ص – ض

ط – ظ

الموسوعة العربية العالمية

١٥

الطبعة الثانية

مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع

٭ استمدت هذه الموسوعة موادها من مصدرين رئيسيين: الأول، دائرة المعارف العالمية World Book Encyclopedia (النسخة الدولية، طبعات ١٩٩٢ و ١٩٩٣ و ١٩٩٤ و ١٩٩٥ و ١٩٩٦ و ١٩٩٧ و ١٩٩٨م)، حيث ترجم الكثير من مواد تلك الدائرة، مع تنقيح تلك المواد ومواءمتها عربيًا وإسلاميًا؛ الثاني، الإضافات التي قام بها باحثون عرب في مختلف مجالات المعرفة، والتي بلغت بهذه الطبعة الثانية نسبة عالية تعمق الهوية العربية الإسلامية للموسوعة. ولذا فإن ما تتضمنه الموسوعة من آراء وأفكار لا تعبر بالضرورة عن موقف مؤسسة سلطان بن عبدالعزيز آل سعود الخيرية، أو المؤسسة الناشرة (مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع)، أو دائرة المعارف العالمية (وورلد بوك)؛ وإنما تعبر عن رأي وعمل مئات الأساتذة المتخصصين، الذين كتبوا المواد أو ترجموها أو قاموا بمراجعتها وتنقيحها ومواءمتها عربيًا وإسلاميًا. والمأمول أن تتطور هذه الموسوعة طبعة بعد طبعة، بإضافة مزيد من المواد العربية والإسلامية، مع استمرار التنقيح والمواءمة والتحديث بإذن الله. انظر مقدمتي الطبعتين والتمهيد في صدر المجلد الأول.

٭ تحوي هذه الموسوعة آيات قرآنية كريمة، وأحاديث نبوية شريفة، لذا وجب التنويه.

الطبعة الثانية

© **مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع، ١٤١٩هـ (١٩٩٩م)**

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
الموسوعة العربية العالمية .ـ ط٢ .ـ الرياض
٧٠٣ص ١٧,٦ X ٢٤,٧سم
ردمك ٥-٣٢-٨٠٣-٩٩٦٠ (مجموعة)
٣-٤٧-٨٠٣-٩٩٦٠ (مجلد ١٥)
١- الموسوعات العربية
ديوي ٠٣١   ١٨/٣٥٣٠

رقم الإيداع: ١٨/٣٥٣٠
ردمك ٥-٣٢-٨٠٣-٩٩٦٠ (مجموعة)
٣-٤٧-٨٠٣-٩٩٦٠ (مجلد ١٥)

الناشر: مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع
ص ب ٩٢٠٧٢ - الرياض ١١٦٥٣ المملكة العربية السعودية
تلفون: ٤١٩١٩٤٥ (١) - فاكس: ٤١٩١٨٨٧ (١)

GLOBAL ARABIC ENCYCLOPEDIA
Published by Encyclopedia Works Publishing & Distribution
P.O. Box 92072 - Riyadh 11653 Kingdom of Saudi Arabia
Tel. (1) 4191945 - Fax. (1) 4191887

الطبعة الأولى ١٤١٦هـ (١٩٩٦م)
الطبعة الثانية ١٤١٩هـ (١٩٩٩م)
جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع في جميع أنحاء العالم محفوظة. غير مسموح بطبع أي جزء من أجزاء هذه الموسوعة، أو إدخاله في أي نظام لخزن المعلومات واسترجاعها، أو نقله على أي هيئة أو بأي وسيلة، سواء أكانت وسائل إلكترونية، أو شرائط ممغنطة أو ميكانيكية، أو كانت استنساخًا أو تسجيلاً أو غيرها، إلا بإذن كتابي من الناشر.

بسم الله الرحمن الرحيم

ص

ص. الصاد الحرف الرابع عشر في الترتيب الهجائي العربي، والثامن عشر في ترتيب الأبجدية العربية. ويساوي عدديا الرقم (٩٠) في حساب الجُمّل. انظر: **حساب الجُمَّل**. وفي الترتيب الصوتي القديم يأتي في الترتيب الحادي عشر عند الخليل بن أحمد، والعاشر عند ابن جني، وفي الترتيب الصوتي الحديث يأتي في الترتيب السادس عشر عند أغلب علماء الصوتيات المعاصرين.

الصفات الصوتية. الصّاد صوت أسنانيٌّ لثويٌّ احتكاكيٌّ مهموس مفخَّم. ينطق باعتماد طرف اللسان خلف الأسنان العليا، مع التقاء مقدمته باللثة العليا، ومع وجود منفذ ضيق للهواء فيحدث الاحتكاك. ويرفع في النطق أقصى الحنك، حتى يمنع مرور الهواء من الأنف، ويرفع أيضًا مؤخر اللسان تجاه الحنك الأعلى، ويرجع قليلا إلى الخلف عند النطق فيحدث التفخيم. ولا تتذبذب الأوتار الصوتية عند نطقه. والصاد من الحروف الشمسية، تختفي معها لام (أل) التعريف نطقًا لا كتابة، مثل: الصّبر. انظر: **الصامت**.

الاستخدامات الصرفية. حرف الصاد ليس من حروف التصريف، وإليه تقلب تاء الافتعال ومشتقاته صادا إذا كانت فاؤه صادًا. انظر: **ت**.

الصفات الكتابية. حرف الصاد من الحروف المهملة النقط. وتكتب الصاد، في خط النسخ، مفردة هكذا: ص في مثل: رصّ، ومتصلة بما قبلها هكذا: ـص في مثل: نص، ومتصلة بما بعدها هكذا: صـ في مثل: صد، ومتصلة بما قبلها وما بعدها هكذا : ـصـ في مثل: مصر.

انظر أيضًا: **الحروف العربية؛ الأبجدية؛ الألفباء**.

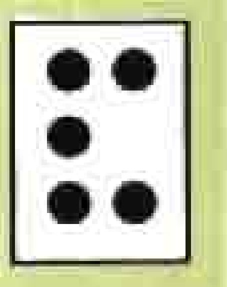
ص، سُورة. سورة ص من سور القرآن الكريم **المكية**، ترتيبها في المصحف الشريف **الثامنة والثلاثون**. عدد آياتها **ثمان وثمانون** آية. جاءت تسميتها **ص** إشارة إلى حرف من حروف الهجاء للإشادة بالكتاب المعجز الذي تحدى الله به الأولين والآخرين، وهو المنظوم من هذه الحروف المفردة ﴿**قل لئن اجتمعت الإنس والجنّ على أن يأتوا بمثل هذا القرآن لا يأتون بمثله ولو كان بعضهم لبعض ظهيرًا**﴾ الإسراء: ٨٨.

تعالج سورة ص كسائر السور المكية، قضية التوحيد، وقضية الوحي إلى محمد، ﷺ، وقضية الحساب في الآخرة وهي قضايا تعالج أمر تثبيت العقيدة.

بدأت السورة بالحديث عن الوحدانية وإنكار المشركين لها ومبالغتهم في العجب من دعوة الرسول، ﷺ، لهم إلى

طرق خاصة لتمثيل الحرف ص

إشارات مورس العربية.



بريل

أبجدية الأصابع الإشارية المستخدمة في السعودية.

الصاد (ص) بأنواع مختلفة من الخط العربي.

الكوفي	النسخ	الفارسي	الديواني	الرقعة
ص	ص	ص	ص	ص

نماذج من الصاد في النسخ الطباعي.

منفصل	بداية	وسط	نهاية
ص	صـ	ـصـ	ـص

توحيد الله تعالى ﴿أجعل الآلهة إلهًا واحدًا إنّ هذا لشيء عُجاب﴾ ص: ٥.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

الصائت صوت لغوي يتصف بالجهر ويُعرف أيضًا **بالحركة** أو **حرف العلة**، وبمرور الهواء حرًا طليقًا خلال الحلق والفم، دون أن يقف في طريقه أي عائق أو حائل، ودون أن يضيق مجرى الهواء، الأمر الذي من شأنه أن يُحْدث احتكاكًا مسموعًا.

وقد لاحظ علماء الأصوات أن الأصوات الصائتة (الصوائت) تتّسم بقوة الوضوح السمعي أكثر من أصوات اللغة الأخرى التي تُعرف بالأصوات الصامتة (الصوامت). انظر: **الصامت**.

والأصوات الصائتة (الصوائت) أو الحركات الأساسية في اللغة العربية ستٌّ، ثلاث قصيرة وهي: الفتحة والضمة والكسرة، وثلاث طويلة وهي: ألف المد، كما في **قال**، وواو المد، كما في **يدعو**، وياء المد، كما في **يزيد**.

وكل من هذه الحركات الست قد تعتريها صفات مختلفة بسبب السياق الصوتي الذي ترد فيه، فتكون إما مرقّقة، أو مفخّمة، أو بين الترقيق والتفخيم. ويكون ترقيق الحركة، كالفتحة مثلاً، إذا تلت صوتًا مرقّقًا، نحو: سَبَرَ. ويكون بين الترقيق والتفخيم إذا تلت صوتًا مفخّمًا تفخيمًا جزئيًا (ق، غ ،خ) نحو: قَبْر.

والأصوات الصائتة (الحركات) بحسب ورودها في السياق الصوتي ثمانية عشر: ثلاثة لكل من: الفتحة، والكسرة، والضمة، وألف المد، وواو المد، وياء المد.

أنواع الصوائت

تنقسم الأصوات الصائتة في اللغة العربية الفصيحة المعاصرة، بحسب حركة اللسان **الأفقية** داخل التجويف الفموي إلى ثلاثة أنواع هي:

أصوات صائتة أمامية. كالكسرة القصيرة في (**بِع**) والكسرة الطويلة في **بيع** والفتحة الطويلة في (باع). وهذه الأصوات تُنطق برفع اللسان أمام التجويف القموي.

أصوات صائتة مركزية. كالفتحة القصيرة في (كَتَبَ). ولا يوجد صوت صائت مركزي في اللغة العربية غيرها. وتُنطق برفع اللسان إلى وضع وسط في منطقة الفم المركزية.

أصوات صائتة خلفية. ويُقصد بذلك الضمّتان: القصيرة كما في: قُمْ، والطويلة كما في:دُور. ويُصاحب نطقهما حركة استدارة للشفتَيْن.

وتنقسم الأصوات الصائتة بحسب حركة اللسان **الرأسية** داخل التجويف الفموي إلى: مرتفعة كالكسرة والضمة القصيرتين، ومتوسطة كالفتحة القصيرة، ومنخفضة كالفتحة الطويلة.

أصوات صائتة مركبة. وتسمى أحيانًا صائتًا ثنائيًا يتكون من صائتين أو صائت وشبه صائت (واو أو ياء) ويعاملان معاملة الصائت الواحد، أي مقطعًا واحدًا مع ما قد يسبقها أو يلحقها من صوامت أو حروف ساكنة، وما يسبقها أو يلحقها من صوامت أو حروف ساكنة، ومن أمثلة ذلك: قوم، بيت، والجزء الأول من يونس.

الإعلال

هو ما تتعرَّض له أصوات العلة (الحركات) من تغيُّرات قصدًا للتخفيف، وهو أنواع:

الإعلال بالقلب. ويحدث عندما يحلُّ بعض أصوات العلة محل بعض مثل: اسْتَقَام، والأصل: استَقْوَم، قُلِب صوت الضمة الطويلة ألفًا.

الإعلال بالحذْف. ويكون بسقوط أصوات العلة بكاملها مثل: يَعِدُ مضارع وَعَدَ حيث سقطت الواو.

الإعلال بالنقل أو بالتسكين. ويكون بنقل حركة أحد حروف العلة إلى الصامت غير المتحرِّك قبله، فيترتَّب على هذا النقل أن يبقى الحرف المعتل دون حركة، أي يصبح ساكنًا. ولذلك سُمِّي **الإعلال بالتسكين** نحو: يقُول، والأصل: يقْوُل.

الإعلال بالقلب والنقل. ويحدث إذا كانت الحركة المنقولة غير مجانسة لحرف العلة، فيُقلب حرفًا من جنسها نحو: يخَاف، والأصل: يَخْوَف.

انظر أيضًا: **الحروف العربية**.

صائد الثعالب الإنجليزي من أقدم سلالات كلاب الصيد. تحتوي سجلات الأنساب التي تعود إلى القرن الثامن عشر الميلادي على سلالات الأنساب النقية لبعض الكلاب صائدة الثعالب الإنجليزية ولأكثر من ٥٠ - ٦٠ جيلا. ويعود هذا النوع بنسبه إلى سلالة الكلاب الصائدة المسماة **صائد الأيائل** وفصيلة الكلاب الصائدة الجنوبية وهي فصيلة إنجليزية قديمة. ويستخدم عادة لصيد الثعالب، حيث تنطلق على شكل مجموعات، تقتفي أثر الثعلب عن طريق رائحته التي يتركها على الأرض. ومن النادر عند الغربيين تربية هذا النوع من الكلاب في البيوت كحيوانات أليفة. كذلك يبدو أن تربيته ليست محببة ولا تحتاج إلى عناية من أصحابها. يمتاز صائد الثعالب الإنجليزي بأنه كلب ذو بنْية قوية ومتينة وأرجل مستقيمة. ويبلغ ارتفاع

صائد الثعالب الإنجليزي.

جسمه ما بين ٥٣ - ٦٣سم. ويزن من ٢٧ - ٣٤ كجم. وهو ذو جلد ناعم وقاس ولونه أبيض مع بعض البقع السوداء أو البنية الصغيرة. انظر: **الهرار، الكلب.**

صائد الحشرات نبات ضمن مجموعة نباتات تصيد الحشرات، وينمو النّوع الشّائع منه، بالأراضي السَّبخة والمستنقعات، بدول الشمال الأوروبية. ولهذا النبات مجموعة من الأوراق اللّبية، توجد قريبًا من الأرض، وتُنتج مادة لزجة تجتذب الحشرات. وحينما تستقرّ حشرة على ورقة النبات، تنحني أطرافها إلى الداخل، وتمسك بالحشرة، فيقوم النبات بهضمها. ولنبات صائد الحشرات العادي أزهار ذات لون بنفسجيّ، تنمو فوق سيقان طويلة رفيعة. وتُستخدم أوراق هذا النبات في تختير الحليب بالسويد، ولابْلاَندْ.

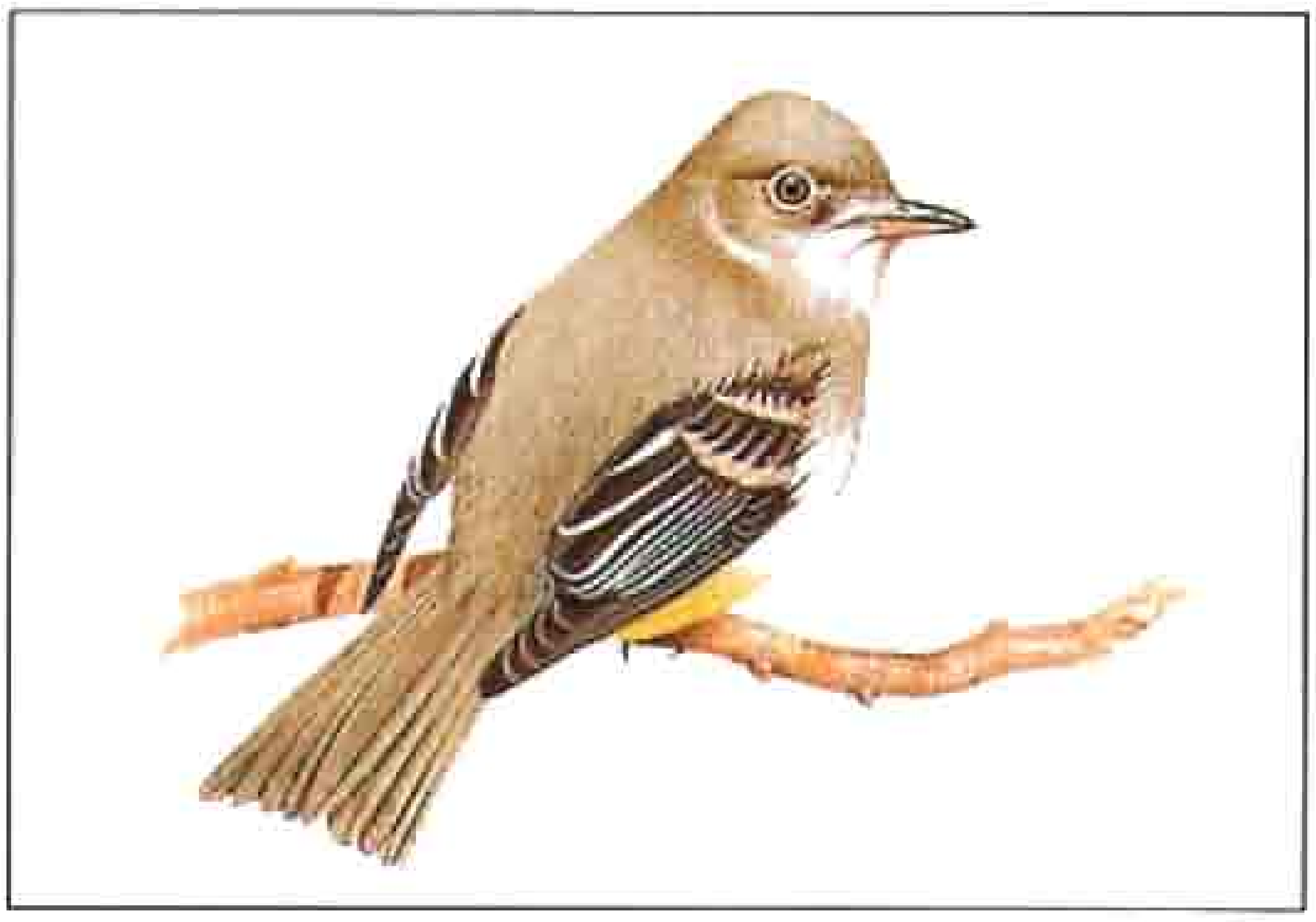
انظر أيضًا: **آكل الحشرات.**

صائد الحشرات نبات يمسك الحشرات عن طريق أوراقه لاستخدامها غذاءً.

صائد الذباب اسم لأربع مجموعات مختلفة من الطيور. تضمّ أكثر من ٧٠٠ جنس. وكثير من صائدات الذباب تتغذى بالذباب الطائر الذي تنقض عليه من مكمنها. ولهذه الطيور منقار مسطح، يمكنها أن تفتحه على اتساعه. وعمومًا يكون المنقار محاطًا بشعر كثيف، مما يساعد على جرّ الحشرات داخل الفم.

صائد الذباب في العالم القديم. يوجد هذا النوع في إفريقيا وآسيا وأستراليا وأوروبا. وهناك ١٥٠ نوعًا منها. يعيش **صائد الذباب المنقّط** الأوروبي في الغابات المكشوفة، والمتنزهات والحقول. وغالبًا ما يبني عشه على تعريشات الحقول المستندة إلى حوائط. **وصائد الذباب الأرقط** طائر غابات، خاصةً غابات أشجار البلوط، يلتقط الحشرات من الجو، ويتناول أيضًا حشرات مثل اليسروع من الأوراق. أما صائد الذباب الأسترالي فمنقاره أدق، وينقض على فريسته على الأرض. ويُسمّى بعض صائد الذباب الأسترالي أبا الحنّاء. انظر: **أبو الحناء.**

صائد الذباب الملكي. يعيش هذا النوع في إفريقيا، والهند وجنوب شرقي آسيا، وأستراليا. له زوائد من ريش لامع كألوان الطيف. ولكثير من أنواعه مقدمة رأس شديدة الانحدار، بعُرْف نحيل، وجلد ملوّن حول العينين. وهناك أكثر من ١٠٠ نوع منه. لذكور صائد الذباب الفردوسي ذيل طوله ١٥ سم. وطيور صائد الذباب الفردوسي كستنائية أو بيضاء، أو سوداء اللون عمومًا.



صائد الذباب الأكاديان ينتمي إلى مجموعة صائد الذباب الجبار. ويتكاثر في أمريكا الشمالية.

صائد الذباب ذو الذنب المروحي. يعيش في الهند وجنوب شرقي آسيا وأستراليا. تستطيع هذه الطيور نشر ذيلها لتشكل مروحة، وتحركه من جانب إلى جانب. هناك حوالي ٣٨ نوعًا من هذه الطيور بما فيها **ذعرة ويلي** الأسترالية. يتواثب صائد الذباب ذو الذنب المروحي على قمم الأشجار بحركات استعراضية أثناء بحثه عن الحشرات.

صائد الذباب الجبار. ويشكّل هذا النوع أكبر مجموعة من طيور صائد الذباب إذ تضم أكثر من ٤٠٠ نوع. ويبدو أنها تتغذى بطرق عديدة. وأكبرها **طائر الجزار الجبار** الذي يبلغ طوله ٣٥ سم والذي ينقض على فريسته من مثل السحالي والجنادب على الأرض. هناك نوع آخر من طير صائد الذباب يسمى **الكيسكاد** يأكل الضفادع، والسمك. وللكيسكاد علامات بارزة سوداء وصفراء وبيضاء. وبعض طيور صائد الذباب الجبار ذات منقار عريض أشبه بالملعقة، تغرف به الحشرات من تحت أوراق النباتات. ويشمل صائد الذباب الجبار نوعًا يسمى **ملك العصافير والفيبي**. انظر: **الفيبي، طائر**.

صائد الذباب شبه المطوق. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

صائد ذباب الغابة طائر صغير يعيش في شرقي أمريكا الشمالية. وينتمي إلى مجموعة صائدات الذباب. يشبه صائد ذباب الغابة طائر **الفيبي** ـ إلى حد ما ـ ولكنه يختلف عنه بلونه البني المائل للرمادي، وبالخطوط البيضاء على أجنحته. انظر: **الفيبي، طائر**. وهو يصدح بالغناء وقت ظهور الشعاع الأول لانبلاج النهار، وكذلك عند قدوم اللحظات الأولى للمساء. يبني صائد ذباب الغابة واحداً من أجمل الأعشاش، فهو ينسج العديد من الألياف النباتية بإحكام شديد، ثم يغطي الجزء الخارجي بالأشنة. ويضع الطائر عشه على فرع أفقي من الشجرة، وتضع الأنثى من بيضتين إلى أربع بيضات، لونها أبيض مائل للصفرة الشاحبة ومنقوش بالبني. وصائد ذباب الغابة طائر مفيد للإنسان، لأنه يأكل الكثير من الحشرات الضارة.

صائد الذباب الفردوسي الإفريقي. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

صائد الذباب المرقط. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

صائد الغزلان. انظر: **السلوقي**.

صائد المحار اسم يُطلق على عدة سلالات من الطيور الخائضة التي تعيش على سواحل البحار في معظم أنحاء العالم.

واكتسب هذا الطائر اسمه من اصطياده الحيوانات الهلامية مثل بلح البحر، والمحار، ولاقتلاع حيوانات المحار الملزمي اللاصقة على الصخور.

ويختلف لون ريش هذه الطيور باختلاف سلالتها، فبعضها يكون لون ريشه أبيض وأسود والآخر أسود فقط. فمثلاً لون ريش الأوراس أسود من أعلى الجسم وأبيض من أسفل الجسم.

أما صائد المحار الفحمي القاتم فإن لونه أسود. ولهذا النوع من الطيور طريقته الخاصة في التودد إلى رفاقه حيث يطلق نغمات الاستدعاء جماعيًا وفي وقت واحد.

تضع هذه الطيور بين بيضتين إلى أربع بيضات مبقعة ومرقطة ذات لون رملي ينسجم مع الحصى الذي يضع البيض بينه.

صائد المحار يستعمل منقاره الحاد لفتح صدفات الحيوانات الهلامية.

ابن الصّائغ، أبو محمد (؟ - ٤٨٦هـ، ١٠٩٤م). أبومحمد عبدالحميد بن محمد الهروي القيرواني المعروف بابن الصّائغ. فقيه مالكي أخذ العلم عن أبي حفص العطار، وابن محرز وأبي إسحاق التونسي، وأبي الطيب الكِنْدي وغيرهم. وتفقه عليه الإمام المازري وأبو علي البَربري والحوفي وابن عطية.

الصائغ، تقي الدين. انظر: **تقي الدين الصائغ.**

ابن الصـائـغ، زين الـديـن (٧٦٩- ٨٤٥هـ، ١٣٦٧ - ١٤٤١م). زين الدين عبدالرحمن بن يوسف شيخ الخطاطين المصريين في زمنه، اشتهر برسالته التعليمية **تحفة أولي الألباب في صناعة الخط والكتاب.** وُلِدَ في القاهرة ونشأ بها وكان والده صائغًا فسمي **ابن الصائغ**. تعلم الخط المنسوب من الخطاط المجود نور الدين الوسيمي البغدادي أصلاً الذي كان تلميذًا لخطاطيْن بارزيْن هما عبدالله الصيرفي وشهاب الدين غازي تلميذ عماد الدين ابن عفيف الدين محمد الحلبي الملقب بابن العفيف. وقد أتقن الخط حتى تفوّق على أستاذه في النسخ، وأحبّ طريقة ابن العفيف فأتقنها مستفيدًا من الخطاط البارز محمد بن علي الزفتاوي المصري. ثم طوّر أسلوبًا خاصًا منها ومن طريقة غازي المولدة من طريقة ابن العفيف وطريقة الخطاط المعروف ولي الدين علي بن زنكي العجمي الذي تتلمذ عليه والد ابن العفيف وأستاذه. وقد تميّز الأسلوب الجديد لابن الصائغ بالجمال والقوة، فأصبح مدرسة للخطاطين من بعده من خلال رسالته المذكورة التي يتضح منها جمعه بين التعمق في الجانب النظري والبراعة في التطبيق. ويعود إلى ابن الصائغ تقليد منح **الإجازة** من الأستاذ إلى تلامذته المجوِّدين.

كان ظريفًا محبًا للعلم والأدب والشعر يحفظ نوادر وطرائف. اعتُمد مدرسًا للخط في عدد من المدارس. وتتلمذ عليه كثيرون منهم عبدالرحمن السخاوي وأخوه وابنه محمد، وشهد له ابن حجر العسقلاني وغيره. نسخ عددًا من المصاحف والكتب والقصائد، وأصابه ضعف في آخر حياته أدى إلى تقلّص أطرافه فانقطع إلى أن مات فدفن في القاهرة.

انظر أيضًا: **الخط العربي.**

صائغ الفضة. انظر: **ريفير، بول؛ الفضة** (استخدامات الفضة).

الصابون. انظر: **المنظف والصابون.**

أشجار وشجيرات الصابون لها ثمار لحيمة أو جلدِيَّة وتحتوي على مادة صابونية تُعْرَف **بالصابونين.**

الصابون، شجرة. شجرة الصابون اسم لـ ١٣ نوعًا من أشجار وشجيرات توجد في المناطق المدارية وشبه المدارية من آسيا وشمال وجنوب أمريكا، وفي جزر المحيط الهادئ. تحمل هذه النباتات ثمارًا تكون في الغالب بُنِّية اللون ضاربة إلى الصفرة ذات غلاف كالجلد. وتكون الثمرة مركبة من فصين أو ثلاثة فصوص مستديرة، وتحتوي الثمار والأوراق على مادة صابونية تُسَمَّى **الصابونين**. وعند تدليك الثمار أو الأوراق بالماء تنتج عنها رغوة يمكن استخدامها بديلاً للصابون. ويُزْرَع هذا النبات ببذر بذوره أو بغرس شتلات منه في بداية فصل الربيع. وينمو بشكل جيِّد في التربة الرملية الجافة.

أشهر الأنواع الآسيوية من هذا النبات شجر **الصابون الصيني**، ويوجد في المنطقة التي تمتد من الهند إلى الصين واليابان. وشجر الصابون الصيني شجر دائم الخُضْرة وينمو إلى طول يصل إلى ١٨م، وثماره برتقالية بُنِّية وتحتوي على كمية وفيرة من الصابونين.

ويُستَخدم شجر الصابون الموجود في جنوبي الهند في أغراض متعددة، فيَسْتَخْدم الناس أخشابه ذات اللون الأصفر في البناء وفي صنع عجلات عربات الجر (النقل). ويستخدمون ثماره في غسل الملابس ولتسميم الأسماك. وينمو شجر الصابون الجنوبي في جنوب الولايات المتحدة كما ينمو في المناطق المدارية الوُسْطى والجنوبية من أمريكا. ولشجر الصابون الجنوبي أزهارٌ صغيرةٌ بيضاء وثمار بنيّة برتقالية اللون.

الصابونيـة المخزنيـة. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (الصابونية المخزنية).

الصابونين. انظر: **الصابون، شجرة.**

الصاحب البصري. انظر: **أبو أيوب البغدادي**.

صاحب الزّنج (؟ - ٢٧٠هـ، ؟ - ٨٨٣م). علي ابن محمد بن أحمد بن علي بن عيسى بن زيد بن علي بن الحسين بن علي بن أبي طالب، قائد إحدى أخطر الثورات ضد الخلافة العباسية. ولد ونشأ في ورزنين من أعمال الري. كان شاعرًا. اشتغل بتدريس الخط والنحو والنجوم. ظهر على مسرح الأحداث في عهد الخليفة العباسي المنتصر بالله (٢٤٧ - ٢٤٨هـ، ٨٦١ - ٨٦٢م)، حيث كان واحدًا من حاشيته ومستشاريه. وعندما تخلص الأتراك من المنتصر، شتتوا رجاله بالنفي والقتل والاعتقال، فكان علي بن محمد واحدًا من المعتقلين. تخلص من الاعتقال عندما وقعت فتنة بين طوائف الجند، ففتحت أبواب السجون، فغادر بغداد إلى مواطن القبائل العربية في الخليج، عازمًا على الثورة. وبدأ بالبحرين وبقبائل هجر. وفي سنة ٢٤٩هـ، ٨٦٣م ألحقت به الدولة هزائم عدة، فانتقل مع كبار أنصاره إلى البصرة، فناصرته قبيلة بني ضبيعة. دارت معارك بينه وبين الدولة، وتمكن من اجتذاب الزنج إلى جانبه. وكانوا من الموالي المستضعفين، يعملون في تنقية الأرض من الأملاح لتصبح صالحة للزراعة وتثمر لكبار الملاك.

التقى بريحان بن صالح الزنجي بعد سبع سنوات من بدء الثورة، فدعاه للثورة، فانخرط فيها، وأصبح تحرير العبيد واحدًا من أهم مطالب الثورة فتوافد الزنج إلى معسكرات الثورة، فارين من سادتهم، وانضم إليه كذلك فقراء الفلاحين في جنوبي العراق. وكانت الحاميات الزنجية في جيش الدولة تنحاز بأسلحتها إلى جيش الثورة عند كل لقاء، وامتدت الثورة إلى البحرين والبصرة والأبلة والأهواز والقادسية وواسط وجنبلاء وأغلب سواد العراق. وأقام له دولة وعاصمة أسماها **المختارة**، وسط المستنقعات. وأقام نظامها على مبدأ المساواة. وبنت الدولة مدينة **الموفقية** تجاه المختارة، لتقود منها الحملات على عصابات الزنج. وحاصرتهم الدولة أربع سنوات، ودارت بين الفريقين معارك أسطورية تحدث عنها الطبري في أكثر من مائتي صفحة، وفني خلق كثير من الفريقين. ولم تتمكن الدولة من القضاء عليه إلا بعد عشرين سنة من الصراع المرير.

انظر أيضًا: **العباسية، الدولة؛ الصفارية، الدولة**.

صاحب الشرطة. انظر: **الحضارة الإسلامية في الأندلس** (خطة الشرطة).

صاحبة التاج. انظر: **الملكة**.

الصّاحبي كتاب في فقه اللّغة العربية، ومسائلها وسنن العرب وكلامها، لمؤلّفه أحمد بن فارس اللغوي. جاء الكتاب كما أراد مؤلّفه حاويًا لمسائل العربية، وواضعًا الأسس والملامح الأولى للدرس اللغوي.

صُنّف الصاحبي في ٨٧ بابًا، شملت جميع أفرع اللّغة. أولها: **باب القول على لغة العرب أتوقيف أم اصطلاح؟** وآخرها: **باب الشعر** . بين البابين ضمت أبواب الكتاب تراثًا لغويًا شمل القضايا اللغوية ، ولم تخل قضية من قضاياه من الاستشهاد لها بالقرآن والحديث والشعر وأقوال العرب المنثورة. ورد في باب أجناس الكلام في الاتفاق والافتراق ومنه في كتاب الله جلّ ثناؤه: ﴿ قَضى﴾ بمعنى: أمَر، كقوله جلّ ثناؤه: ﴿ **وقضى ربّك ألا تعبدوا إلا إيّاه**﴾ الإسراء : ٢٣ . أي أمر. ويكون قضى بمعنى: أعْلَم كقوله جلّ ثناؤه: ﴿ **وقضينا إلى بني إسرائيل في الكتاب**﴾ الإسراء: ٤. أي أعْلَمناهم. وقضى بمعنى: صنَع كقوله جلّ ثناؤه: ﴿ **فاقض ما أنت قاض**﴾ طه: ٧٢. وكقوله جلّ ثناؤه: ﴿ثم **اقضوا إليّ** ﴾ يونس: ٧١. أي اعملوا ما أنتم عاملون. وقَضى: فرغ. ويقال للميّت قَضى أي فرغ. وهذه وإن اختلفت ألفاظها فالأصل واحد.

وقد كان الباب الخامس والثلاثون بعنوان (**باب الكلام في حروف المعنى**)، حيث شمل جميع حروف المعنى. فشملت قضايا الصاحبي اللغوية: الأصوات والحروف والمفردات والتراكيب.

الصاحبيون. انظر: **الكويكرز**.

الصّادح في عالم الموسيقى والغناء وهو الصوت الثاني لأعلى صوت مغن من الرجال. وعكسه الرنان وهو أخفض صوت نسائي. انظر: **الكونترالتو**. ويتميز معظم من لهم صوت صادح بأن مجالهم الصوتي يتفاوت ما بين جواب (ثماني) تحت نغمة السي المتوسطة، إلى نغمة **بي** مسطحة فوقها. ونغمة السي المتوسطة هي التي تكون قرب مركز لوحة مفاتيح البيانو. كما يتميز أكثر مغنيي الأوبرا الصادحين المتخصصين في الأدوار المأساوية، فتجدهم يتميزون بقدرتهم على غناء نغمات أعلى من قمة المجال الصوتي العادي.

الصادرات والواردات تعبير تجاري يقصد به مجموعة المواد التي تشحن خارج أو داخل القطر.

تُصدّر الأقطار بضائعها بموجب الشروط الآتية: إذا كان القطر هو المورد الوحيد لسلعة معينة، أو كان ينتج البضائع بتكلفة أقل من البلاد الأخرى نسبيًا، أو كانت بضائعه مطلوبة لأنها متميزة النوعية، أو إذا كانت تنتج في

الصادرات تنقلها سفن الحاويات إلى جميع أنحاء العالم.

حاويات البضائع تتكدس في الميناء محملة بمختلف أنواع البضائع المستوردة.

فصل من السنة تحتاج البلاد الأخرى إلى أن تستوردها فيه.

ومعظم **الواردات** تتكون من بضائع لا تنتج محليًا. فمثلاً، لا يناسب مناخ أوروبا زراعة البن، ولهذا السبب فإن الأوروبيين يستوردون البن من أمريكا اللاتينية وإفريقيا.

وينزع نمط أي أمة من الصادرات والواردات إلى أن يتغير على مدى السنين. وهذا التغيير في الأنماط التجارية قد يكون بسبب تطورات تكنولوجية. فعلى سبيل المثال، أدى اكتشاف البدائل الصناعية لبعض المنتجات الطبيعية كالحرير والمطاط إلى تخفيض الحاجة لاستيراد هذه المنتجات الطبيعية. والاستثمار الأجنبي مثل بناء مصانع في بلاد أخرى يسبب أيضًا تغيُّرات مهمة في أنماط التجارة الدولية.

قد تؤثر سياسات الحكومة في حركة الصادرات والواردات للبلاد؛ فعلى سبيل المثال، يهدف خفض الحواجز التجارية إلى زيادة الواردات من منتجات معينة، منتجة بكفاءة أكثر في الخارج. كما يفتح خفض حواجز التجارة بوساطة بلاد أخرى أسواقًا للصادرات. ولسياسات الحكومة المقصود بها التنمية الاقتصادية أثر جوهري على أنماط التجارة، ولهذه الأسباب تجد الأمم أنه من المفيد مناقشة سياساتها في منظمات دولية وتعقد اتفاقات.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

التجارة | التجارة الدولية | ميزان المدفوعات
التجارة الحرة | التعريفة الجمركية

الصادق، جعفر. انظر: **جعفر الصادق**.

الصادق المهدي. انظر: **المهدي، الصادق**.

صادق هدايت (١٩٠٣ - ١٩٥١م). كاتب إيراني أسهم في فتح الأدب الإيراني الحديث على المؤثرات الأجنبية.

هو ابن إحدى أسر الأشراف الإيرانية الغنية. أرسل في بعثة إلى فرنسا عام ١٩٢١م وعاد عام ١٩٣٠م، وعمل في البداية في القطاع المصرفي ثم سافر إلى الهند حيث تعلم اللغة البهلوية هناك ونشر روايته المعروفة **البومة العمياء** لأول مرة هناك، وقد حققت نفس الرواية شهرة واسعة في إيران حيث تعد أبرز أعماله، وقد ترجمت إلى العديد من لغات العالم وكانت سببًا في رواج شهرته خارج إيران. وفي هذه الرواية يتضح أثر فرانز كافكا برؤيته السوداوية، وكان هدايت قد ترجم بعض أعمال كافكا إلى الفارسية.

لهدايت اهتمام بالقصة القصيرة وبالتراث الفلكلوري الإيراني. كما اهتم بدراسة تاريخ إيران ولغتها، وقد أمضى سنة كاملة في مدينة بومباي بالهند لدراسة الديانة الزرادشتية في محيط اجتماعي ما يزال يعتنقها.

في عام ١٩٥١م رحل هدايت تحت وطأة يأس عارم إلى باريس وانتحر هناك.

الصاروخ

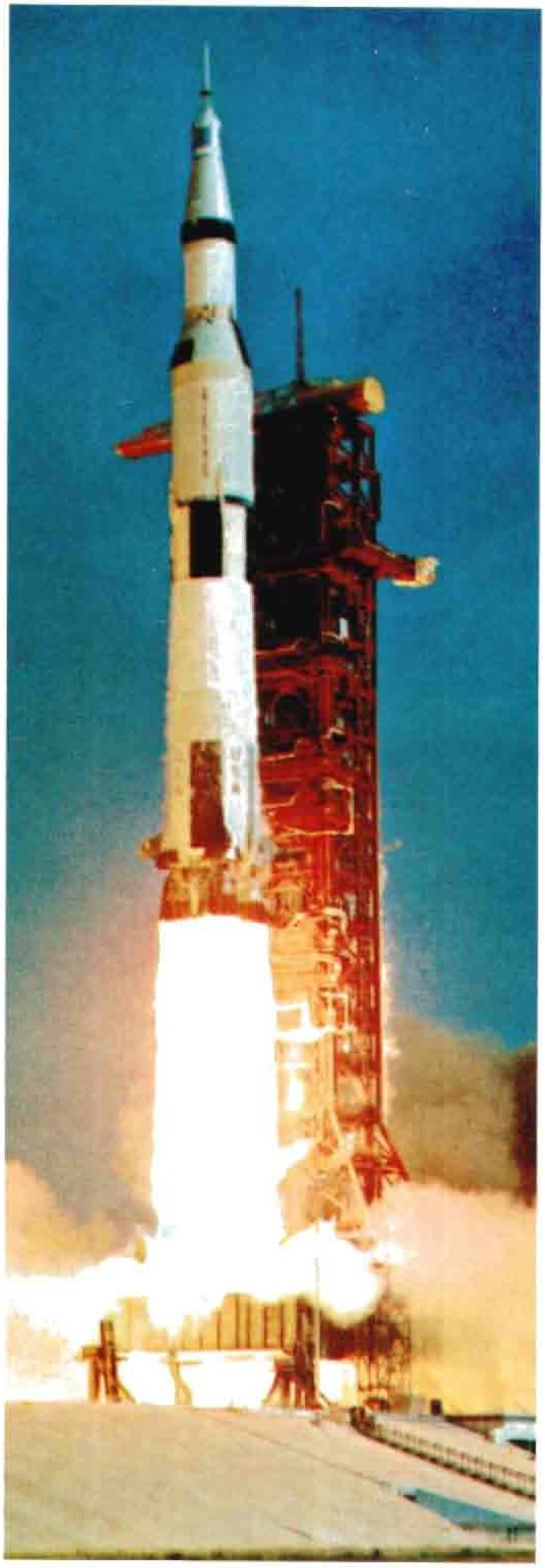
الصاروخ نوع من المحركات التي تنتج طاقة أكثر من مثيلاتها ذات الحجم نفسه أو أي محرك آخر. يستطيع الصاروخ أن ينتج طاقة تقدر بأكثر من ٣٠٠٠ ضعف طاقة محرك السيارة. يمكن استعمال كلمة **صاروخ** كذلك لوصف المركبة التي تساق بوساطة محرك الصاروخ.

تُصنع الصواريخ من عدة أحجام، وتستعمل بعضها لقذف الألعاب النارية إلى أعلى، ويبلغ طولها حوالي ٦٠سم. وتحمل الصواريخ التي طولها من ١٥ إلى ٣٠ م القذائف الضخمة لضرب أهداف الأعداء البعيدة، وعمومًا لابد من وجود الصواريخ الكبيرة والقوية لحمل الأقمار الصناعية إلى مدار حول الأرض. ويبلغ ارتفاع الصاروخ ساتورن-ف الذي حمل رواد الفضاء إلى القمر أكثر من ١١٠م.

يستطيع الصاروخ أن ينتج طاقة هائلة لكنه يحرق الوقود بسرعة. لهذا السبب، يجب أن يتوفر للصاروخ كمية كبيرة من الوقود ليعمل حتى ولو فترة قصيرة. فقد أحرق ساتورن ـ ف مثلاً أكثر من ٢.١٢٠.٠٠٠ لتر من الوقود خلال الـ ٢,٧٥ دقيقة الأولى لطيرانه. وتصبح الصواريخ ساخنة جدًا بحرقها للوقود. وتصل حرارة بعض محركاتها إلى ٣٣٠٠°م، أي ضعف درجة انصهار الصلب تقريبًا.

تطورت تقنية الصواريخ أساسًا بعد الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥م). وهي تقنية غاية في التعقيد؛ لأن محرك الصاروخ يجب أن يصمد، ليس فقط لدرجات الحرارة العالية، ولكن للضغط العالي الفائق والقوى الميكانيكية القوية أيضًا، وأخيرًا ينبغي أن يظل خفيفًا لتحقيق مهامه. ويستعمل الناس الصواريخ أساسًا للبحث العلمي ورحلات الفضاء والحرب.

استعملت الصواريخ في الحروب طوال مئات السنين. ففي القرن الثالث عشر الميلادي كان الجنود الصينيون يطلقونها على الجيوش المهاجمة. واستعملت القوات البريطانية الصواريخ للهجوم على فورت مكهنري في ماريلاند الأمريكية، خلال حرب عام ١٨١٢(١٨١٢-١٨١٤م). وصف فرانسيس سكوت كي، بعد مشاهدته للحرب، في كلماته التي صاغها في النشيد القومي للولايات المتحدة، الوهج الأحمر للصواريخ بأنها شعار النجم اللامع. وخلال الحرب العالمية الأولى (١٩١٤-١٩١٨م)، استعمل الفرنسيون الصواريخ لإسقاط طائرات العدو. وهجمت ألمانيا على بريطانيا



الصاروخ العملاق ساتورن ـ ف الذي حمل أول رائد فضاء إلى القمر يصعد من برج الإطلاق. الصواريخ هي المركبات الوحيدة التي تستعمل لإطلاق البشر والمعدات إلى الفضاء.

بالصواريخ خلال الحرب العالمية الثانية. وتستطيع الصواريخ اليوم أن تحطم الأقمار الصناعية في مدارها حول الأرض، وكذلك الطائرات النفاثة والقذائف التي تطير أسرع من الصوت.

يستعمل العلماء الصواريخ للاكتشافات والبحث في المجال الجوي والفضاء. وتحمل الصواريخ أجهزة علمية دقيقة في السماء لجمع المعلومات عن الهواء المحيط بالأرض. ومنذ عام ١٩٥٧م، أطلقت الصواريخ مئات الأقمار الصناعية في مداراتها حول الأرض. وهذه الأقمار الصناعية تؤدي عدة أغراض؛ منها أنها تكون بمثابة وسيلة اتصالات، كما تقوم بجمع معلومات عن جو الأرض للدراسة العلمية. تحمل الصواريخ أجهزة إلى الفضاء لاستكشاف القمر والكواكب وحتى الفضاء الذي بين الكواكب.

توفر الصواريخ الطاقة اللازمة لرحلات الإنسان إلى الفضاء التي بدأت عام ١٩٦١م. وفي ١٩٦٩م حملت الصواريخ روّاد الفضاء في أول هبوط على القمر. وفي عام ١٩٨١م، حمل الصاروخ أول مكوك فضاء إلى مدار حول الأرض. وفي المستقبل يمكن أن تحمل الصواريخ الإنسان إلى المريخ والكواكب الأخرى.

كيف يعمل الصاروخ

قانون الحركة الأساسي الذي اكتشفه العالم البريطاني السير إسحق نيوتن في القرن السابع عشر الميلادي يصف كيف يعمل الصاروخ. هذا القانون ينص على أن لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضادٌ له في الاتجاه. انظر: **الحركة**. يشرح قانون نيوتن كيف يؤدي تدفق الهواء من بالون صغير إلى دفع البالون للطيران. ويعمل أقوى الصواريخ بنفس الطريقة.

يحرق الصاروخ وقودًا خاصًا في غرفة احتراق فينتج غاز يتمدد بسرعة. ويضغط هذا الغاز داخل الصاروخ بالتساوي في كل الاتجاهات. وضغط هذا الغاز على أحد جوانب الصاروخ يساوي ضغط الغاز على الجانب المقابل. ويخرج الغاز من مؤخرة الصاروخ من خلال فوهة. ولا يعادل هذا الغاز المعدم ضغط الغاز على مقدمة الصاروخ. وهذا الضغط غير المتساوي هو الذي يدفع الصاروخ للأمام.

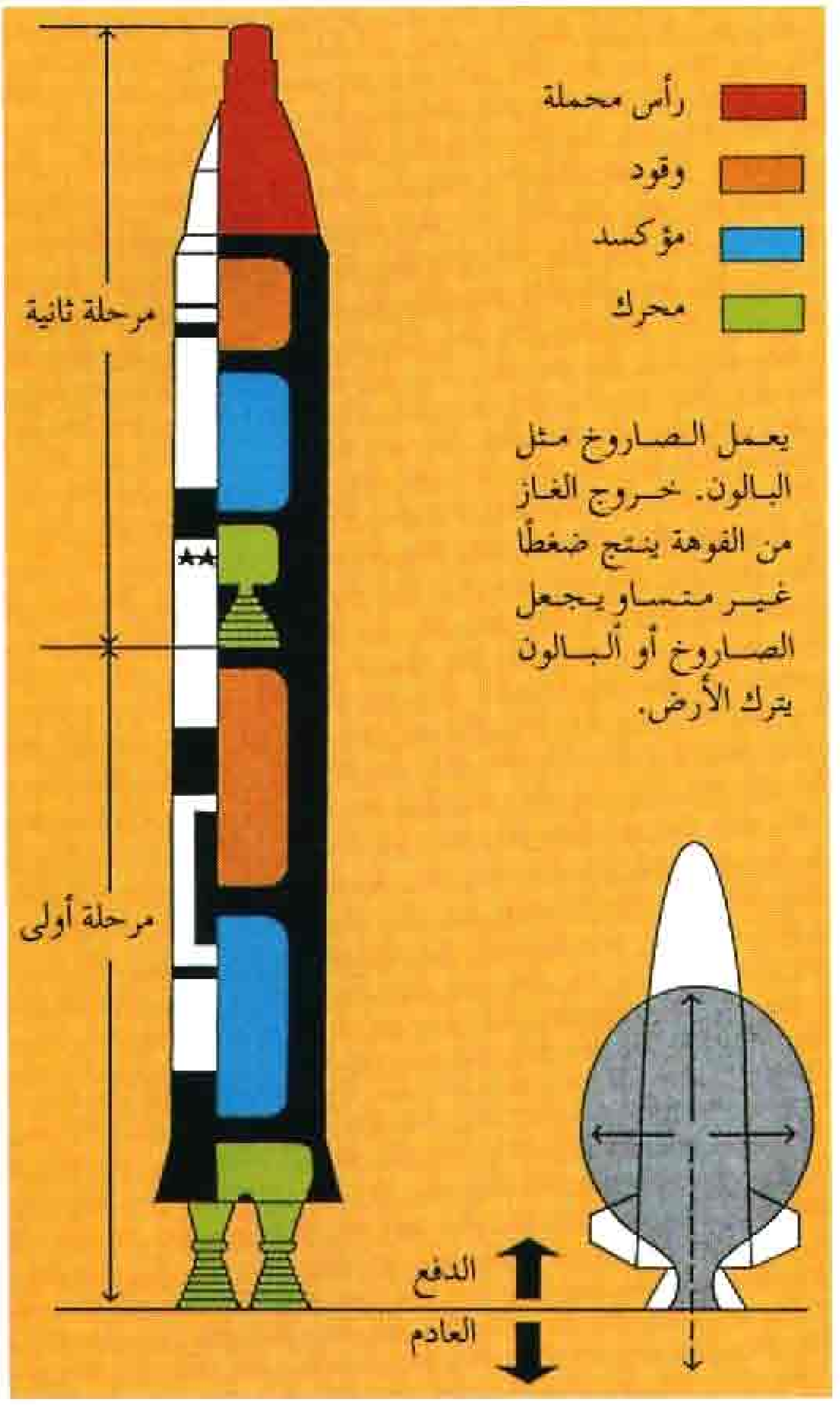
وسريان الغاز خلال فوهة الصاروخ هو الفعل الذي وُصفَ في قانون نيوتن. ويكون رد الفعل هو الدفع المستمر **قوة الدفع** للصاروخ بعيدًا عن خروج الغاز المعدم.

الوقود الدافع للصاروخ. تحرق الصواريخ مجموعة من المواد الكيميائية تُسمى **الوقود الدافع** يتكوّن من: ١- وقود؛ مثل البنزين والبرافين أو الهيدروجين السائل ٢- مادة مؤكسدة؛ مثل رباعي أكسيد النيتروجين، أو الأكسجين السائل. والمادة المؤكسدة تمد الوقود بالأكسجين اللازم للاحتراق. ويُمكِّن هذا الأكسجين الصاروخ من العمل في الفضاء الخارجي حيث لا يوجد هواء.

كذلك تعمل المحركات النفاثة بوساطة الفعل ورد الفعل. لكن الوقود النفاث لا يحتوي على مادة مؤكسدة. ويسحب المحرك النفاث الأكسجين من الهواء. ولهذا السبب لا يعمل خارج المجال. انظر: **الدفع النفاث**.

يحرق الصاروخ الوقود الدافع بمعدل سريع، وأغلب الصواريخ تحمل كمية تبقى عدة دقائق فقط. لكن الصاروخ ينتج هذه القوة الساحبة التي تقدر على قذف مركبات ثقيلة بعيدًا في الفضاء.

يحرق الصاروخ أغلب الوقود الدافع خلال الدقائق القليلة الأولى للطيران. وخلال هذا الوقت تقل سرعة



كيف يعمل الصاروخ متعدد المراحل. يحمل الصاروخ ذو المرحلتين دافعًا ومحركًا صاروخيًا واحدًا أو أكثر في كل مرحلة. المرحلة الأولى تطلق الصاروخ، وبعد حرق الدافع تسقط بعيدًا عن الصاروخ. المرحلة الثانية تبدأ وتحمل الرؤوس المحملة إلى المدار الأرضي أو حتى أبعد من ذلك إلى الفضاء.

الصاروخ بالاحتكاك بالهواء، والجاذبية، ووزن الوقود. يعوق احتكاك الهواء الصاروخ طوال مساره في الغلاف الجوي. وعندما ينطلق الصاروخ إلى أعلى، فإن الهواء يصبح أقل ويقل الاحتكاك في الفضاء، ولا يوجد احتكاك يؤثر على الصاروخ. وتشد الجاذبية الأرضية الصاروخ إلى الأرض، لكن هذا الجذب يقل كلما ارتفع الصاروخ بعيداً عن الأرض. وعندما يحرق الصاروخ الوقود فإن وزنه يقل.

الصاروخ متعدد المراحل. يتكون الصاروخ من عدة مقاطع تسمى **مراحل**، وكل مرحلة لها محرك صاروخي ووقود دافع. طوّر المهندسون الصاروخ متعدد المراحل من أجل رحلات طويلة خلال الغلاف الجوي وإلى الفضاء. فهم يحتاجون إلى صواريخ تستطيع أن تصل إلى سرعات أكبر من سرعات الصواريخ ذات المرحلة الواحدة. ويمكن للصاروخ متعدد المراحل أن يصل إلى سرعات أعلى نتيجة نقصان وزنه بإسقاط مراحل تم استعمال وقودها. وتبلغ سرعة الصاروخ ذي الثلاث مراحل تقريباً ثلاثة أضعاف سرعة الصاروخ ذي المرحلة الواحدة.

تسمى المرحلة الأولى **المعزِّز**، وتقذف الصاروخ بعد حرق وقود المرحلة الأولى، وتُسقط المركبة هذا المقطع وتستعمل المرحلة الثانية. ويظل الصاروخ يستعمل مرحلة بعد الأخرى. وأغلب صواريخ الفضاء ذات مرحلتين أو ثلاث مراحل.

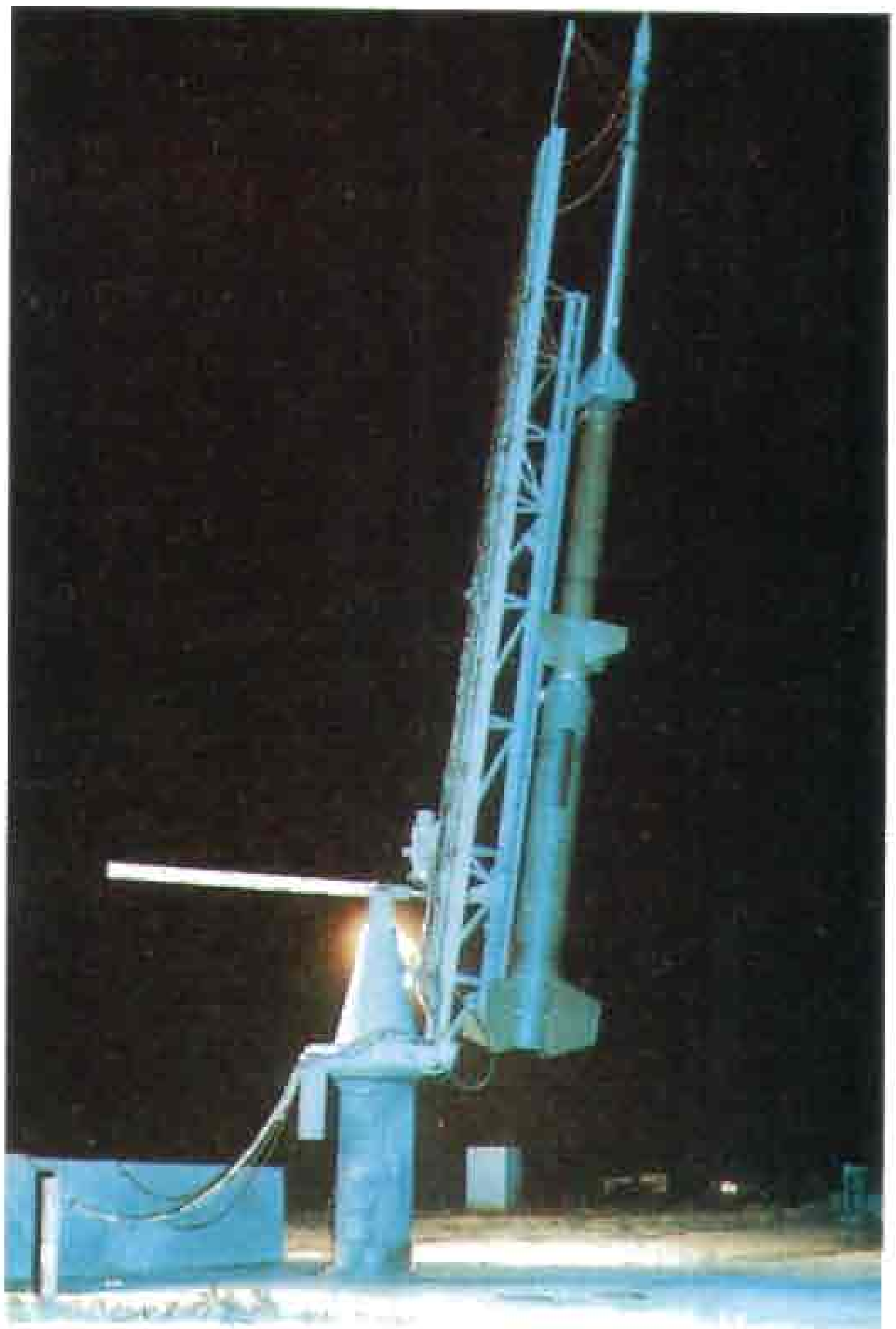
إطلاق الصاروخ. تحتاج صواريخ الفضاء إلى قواعد إطلاق خاصة مجهزة. وأغلب فاعلية القذف تكون حول مركز قاعدة القذف التي ينطلق الصاروخ منها. ويحتوي مكان القذف على ١- مبنى الهيكل الذي يكمل منه المهندسون الخطوات النهائية في بناء الصاروخ ٢- مبنى الخدمة الذي يتأكد فيه العمال من سلامة الصاروخ قبل إطلاقه ٣- مركز التحكُّم، حيث يوجِّه العلماء إطلاق وطيران الصاروخ. وتقوم محطات الرصد التي تقع في أماكن مختلفة حول العالم بتسجيل مسار رحلة الصاروخ.

يجهز العلماء والمهندسون الصاروخ للإطلاق بطريقة الخطوة خطوة التي تسمَّى **العدّ التنازلي**، فيرسمون كل خطوة على فترة معينة خلال العد التنازلي، ويتم إطلاق الصاروخ عندما يصل العدّ التنازلي إلى الصفر. ويمكن أن تتسبّب الأجواء غير المرغوب فيها أو أي صعوبة أخرى في إيقاف الإطلاق الذي يوقف مؤقتًا العد التنازلي.

كيف تستعمل الصواريخ

تستعمل الدول الصواريخ أساسًا لتوفير أدوات نقل تنطلق بسرعات عالية خلال الغلاف الجوي والفضاء. وتُعَدّ الصواريخ ذات قيمة عالية: ١- للاستعمالات العسكرية ٢ لأبحاث الغلاف الجوي ٣- لإطلاق مجسات الاكتشاف والأقمار الصناعية ٤- للسفر عبر الفضاء.

الاستعمال العسكري. يتفاوت استخدام الجيوش للصواريخ من صواريخ حروب الميدان الصغيرة إلى القذائف الموجهة العملاقة التي تطير عبر المحيط.



صاروخ سبر مثل "تاوروس - نيكي - توماهوك"، يجمع معلومات عن الغلاف الجوي العلوي. ترسل أجهزة الراديو في الصاروخ المعلومات إلى الأرض للدراسات العلمية.

صاروخ حربي يُسمى **صاروخ تو**، يطلق بطاقم مكون من اثنين، ويمكن إطلاقه من الأرض أو من مركبة.

البازوكا. صاروخ صغير مقذوف يحمله الجنود، وهو مضاد للمركبات المصفحة. لدى البازوكا قوة اختراق مثل دبابة صغيرة. انظر: **البازوكا**. وتستعمل الجيوش صواريخ أكبر لتفجير القنابل بعيدًا خلف خطوط الأعداء، وكذلك لإسقاط طائرات العدو. وتحمل الطائرات المقاتلة صواريخ موجهة للهجوم على الطائرات الأخرى والأهداف الأرضية. وتستعمل السفن البحرية الصواريخ الموجهة للهجوم على السفن الأخرى، والأهداف الأرضية والطائرات.

وأحد أهم الاستعمالات الحربية للصواريخ هو إطلاق نوع من القذائف الموجهة بعيدة المدى، تسمى **القذائف البالستية العابرة للقارات**. وهذه القذائف تستطيع الانطلاق لمدى أكبر من ٨,٠٠٠ كم لتفجير هدف للعدو بالمتفجرات النووية. وهناك مجموعة من الصواريخ القوية تحمل القذيفة عابرة القارات وتسيرها خلال الأجزاء الأولى من رحلتها، ثم تأخذ القذائف باقي طريقها إلى الهدف. انظر: **القذيفة الموجهة.**

أبحاث الغلاف الجوي. يستعمل العلماء صواريخ لاكتشاف الغلاف الجوي المحيط بالأرض، وتحمل **الصواريخ الصوتية** التي تسمى أيضًا **صواريخ الأرصاد الجوية** أجهزة مثل: مقياس الضغط الجوي، وآلات التصوير والترمومترات إلى الغلاف الجوي. وتجمع هذه الأجهزة المعلومات عن الغلاف الجوي، وترسلها بالراديو لأجهزة الاستقبال الأرضية. تسمّى هذه الطريقة في جمع المعلومات وإرسالها لمسافات بعيدة بالراديو **قياس البعد** انظر: **قياس البعد.**

توفر الصواريخ الطاقة اللازمة لطائرات الأبحاث العلمية. ويستعمل المهندسون هذه الطائرات في تطوير سفن الفضاء. ويتعلم المهندسون من خلال دراسة رحلات هذه الطائرات كالصاروخ الموجّه إكس - ١٥، كيفية التحكم في المركبة للطيران أسرع من الصوت عدة مرات.

إطلاق المجسات والأقمار الصناعية. تُسمّى الصواريخ التي تحمل أجهزة أبحاث في رحلات طويلة لاكتشاف المجموعة الشمسية **المجسات**. وتجمع المجسات القمرية هذه المعلومات عن القمر. ويمكنها الطيران إلى أبعد من القمر، والدوران حوله أو الهبوط على سطحه. وتأخذ المجسات بين الكوكبية رحلة ذات اتجاه واحد إلى الفضاء من خلال الكواكب. وتجمع المجسات الكوكبية المعلومات عن الكواكب. ويحلّق المجس الكوكبي في مدار حول الشمس مع الكوكب المكتشف. وقد اكتشف أول مجس كوكبيّ كوكبيّ المريخ، والزهرة. كما اكتشفت المجسات أيضًا كلاً من المشتري، وزحل، ونبتون.

صاروخ سوفييتي في منصته قبل انطلاق رحلة الفضاء سويوز ٦. وعندما تُرفع الأبراج على جانبي المنصّة، يستطيع الفنيون العمل في كل جزء من الصاروخ.

تحمل الصواريخ الأقمار الصناعية في مدارات حول الأرض. وتجمع بعض هذه الأقمار المعلومات للبحث العلمي. وينقل بعضها الآخر المحادثات الهاتفية أو البث الإذاعي والتلفازي عبر المحيطات. انظر : **قمر الاتصالات.** وتستخدم الجيوش الأقمار الصناعية للاتصالات والحماية ضد الهجوم الصاروخي المفاجئ، كذلك يستخدمون الأقمار الصناعية لتصوير قواعد صواريخ الأعداء.

تُسمّى الصواريخ التي تحمل المجسات والأقمار الصناعية **صواريخ حاملة** أو **عربات الإطلاق**، وأغلب هذه الأنواع تكون ذات مرحلتين أو ثلاث أو أربع مراحل. وهذه المراحل تترك القمر الصناعي على ارتفاعه المناسب، وتعطيه سرعة كافية تصل إلى ٢٩,٠٠٠ كم/ساعة ليظل في المدار. ويجب أن تكون سرعة المجسات بين الكوكبية حوالي ٤٠,٢٠٠ كم/ساعة للتخلص من الجاذبية الأرضية والاستمرار في رحلتها.

السفر عبر الفضاء. توفر الصواريخ الطاقة لمركبة الفضاء التي تدور حول الأرض وتطير إلى القمر والكواكب. وهذه الصواريخ، مثل تلك المستعملة في قذف المجسّات والأقمار الصناعية، تسمى الصواريخ الحاملة أو عربات الإطلاق.

كانت الصواريخ الحربية أو الصواريخ الصوتية أولى السفن الفضائية التي تم إطلاقها، والتي حوّرها المهندسون قليلاً لحمل سفن الفضاء؛ فقد أضافوا مثلاً مراحل إلى بعض هذه الصواريخ لزيادة طاقتها. وأحيانًا يلجأ المهندسون إلى صواريخ أصغر كمرحلة أولى لقذف مركبة فضاء. وتوفّر هذه الأداة الإضافية على الظهر قوة دفع إضافية لقذف سفينة فضاء أثقل.

كان الصاروخ ساتورن ـ ف الذي حمل أول رائد فضاء أمريكيًا إلى القمر، أقوى مركبة إطلاق أمريكية. وكان يزن أكثر من ٢,٧ مليون كجم قبل الإطلاق وكان طوله ١١١ م. وكان من الممكن أن يحمل سفينة فضاء تزن أكثر من ٤٥,٠٠٠ كجم للقمر. وقد استعمل ساتورن ـ ف ١١ محركًا صاروخيًا للدفع في ثلاث مراحل.

يستطيع مكوك الفضاء القابل للاستخدام مرات عديدة أن يحلّق في الفضاء ويعود إلى الأرض ليقوم برحلات أخرى. ويمكن لمثل هذا المكوك أن يحمل آدميين ومستلزمات إلى ومن محطات فضائية قد تدور حول الأرض. كذلك سوف توفر المراكب الصاروخية الموجهة الأصغر التي تسمى **سفن الفضاء** التنقل لمسافات قصيرة يومًا ما، مثل التنقل من مركبة مكوك إلى محطة فضاء، أو من قمر صناعي إلى آخر. هذه المركبات سوف توفر القوة للمجسات الفضائية التي تطلق إلى الكواكب من مدار الأرض. انظر: **رحلات الفضاء**.

استعمالات أخرى. استعملت الصواريخ طوال عدة سنوات كإشارات استغاثة من السفن والطائرات وكذلك من الأرض. كذلك تطلق الصواريخ خطوط الإنقاذ للسفن في المحيطات. كما تقوم صواريخ صغيرة تسمى **جاتو** بمساعدة الطائرات ثقيلة الحمولة على الإقلاع. وقد استعملت الصواريخ لفترة طويلة في الألعاب النارية. انظر: **الألعاب النارية**. ويستعمل العلماء الصواريخ لرش السحب بالمواد الكيميائية للتحكم في الطقس. انظر: **الطقس**.

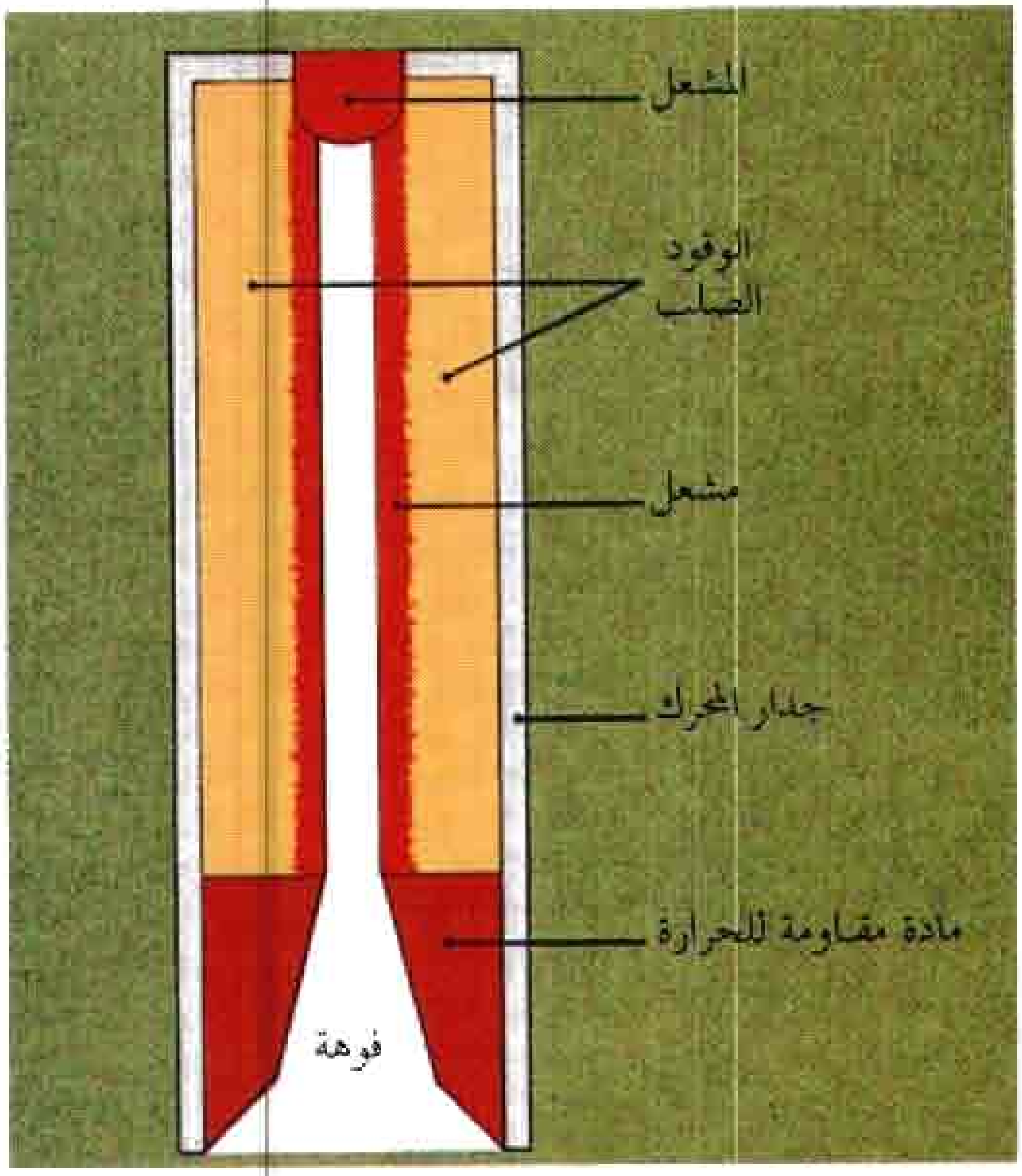
المرصد الفلكي المداري يقوم الفنيون بتجهيزه للانطلاق. هذا القمر الصناعي يجمع معلومات عن النجوم والمجرات البعيدة جدًا في الفضاء.

أنواع الصواريخ

هناك أربعة أنواع رئيسية من الصواريخ: ١- صواريخ الوقود الدافع الصلب ٢- صواريخ الوقود الدافع السائل ٣- الصواريخ الكهربائية ٤- الصواريخ النووية.

صواريخ الوقود الدافع الصلب. تحرق مادة بلاستيكية أو مطاطية تسمى **الحبوب**. وتتكون الحبوب من الوقود والمؤكسد في الحالة الصلبة. على خلاف بعض أنواع الوقود السائل، فإن الوقود والمؤكسد للمادة الصلبة لا يشتعلان إذا تلامسا مع بعضهما. ويجب إشعال الوقود بإحدى طريقتين: يمكن إشعاله بحرق شحنة صغيرة من

صاروخ أطلس ـ قنطورس يضيء قاعدة قذفه خلال الانطلاق. هذه الصواريخ تضع الأقمار الصناعية العلمية، مثل المرصد الفلكي الدائر، في مداراتها حول الأرض.

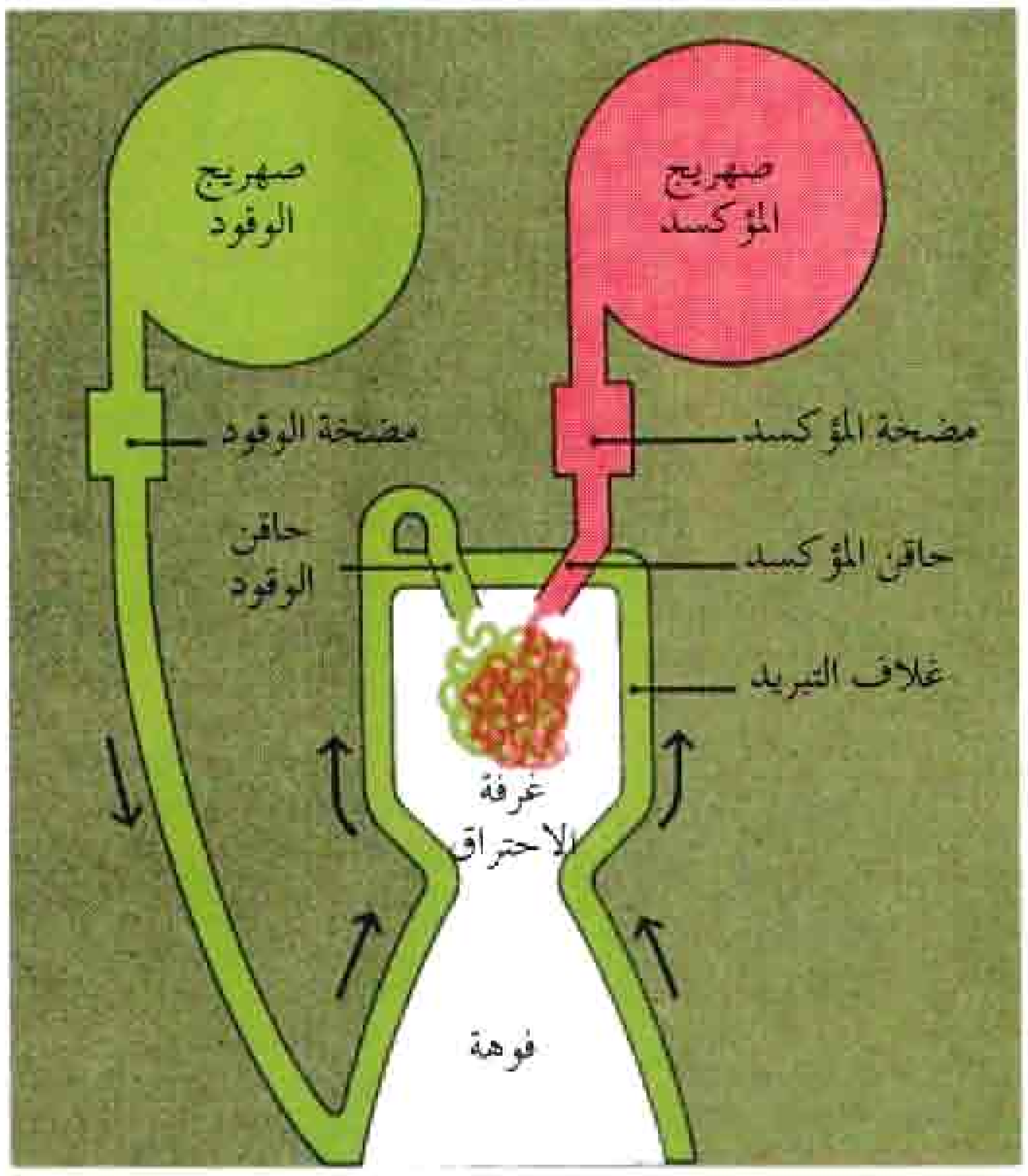


صاروخ الوقود الدافع الصلب يحرق مادة صلبة تسمى **الحبوب**. يصمم المهندسون أغلب الحبوب بلب أجوف. ويحترق الدافع من اللب إلى الخارج. ويحجب الدافع غير المشتعل غلاف المحرك من حرارة الاحتراق.

المسحوق الأسود وهو خليط من نترات البوتاسيوم، والفحم النباتي والكبريت. كذلك يمكن إشعال الوقود الصلب بالتفاعل الكيميائي لمركب كلور سائل يرش على الحبوب.

تتراوح درجة الحرارة في **غرفة الاحتراق** للوقود الصلب للصاروخ بين ١٦٠٠" و ٣٣٠٠°م. يستعمل المهندسون في أغلب هذه الصواريخ الفولاذ القوي جدًا أو التيتانيوم لبناء حوائط الغرفة حتى تقاوم الضغط الذي ينشأ عن درجات الحرارة العليا. كذلك يستعملون الألياف الزجاجية أو مواد بلاستيكية خاصة.

يحترق الوقود الصلب أسرع من الوقود السائل، لكنه ينتج قوة دفع أقل من التي تنتج من احتراق نفس الكمية من وقود سائل في نفس الوقت. يظل الوقود الصلب فعالاً لفترات طويلة من التخزين ولا يمثل خطورة تذكر حتى عند الإشعال. ولا يحتاج الوقود الصلب إلى أجهزة للضخ والمزج اللازمة للوقود السائل، لكنه من ناحية أخرى، صعب إيقافه وإعادة إشعاله. والمفترض أن تتوفر لرواد الفضاء القدرة على إيقاف وبدء عملية احتراق الوقود حتى يمكنهم التحكم في طيران سفنهم الفضائية. وهناك طريقة واحدة تستعمل لوقف الاحتراق وهي نسف مقطع الفوهة من الصاروخ. لكن هذه الطريقة تمنع إعادة الإشعال.

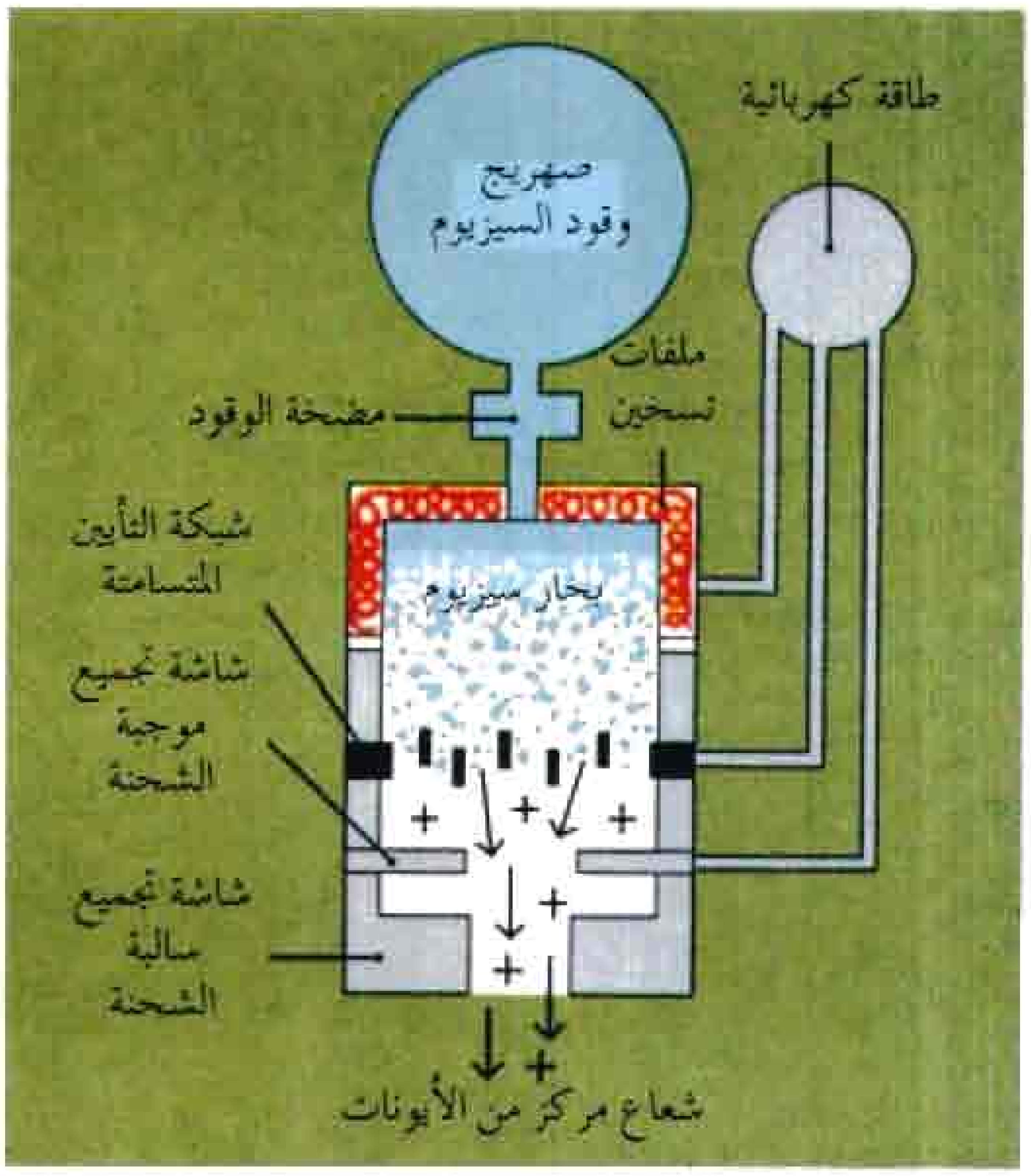


صاروخ الوقود الدافع السائل يحمل الوقود والمؤكسد كلا في خزان منفصل. يدور الوقود خلال غلاف تبريد المحرك قبل دخوله غرفة الاحتراق. هذه الدورة ترفع درجة حرارة الوقود للاحتراق وتساعد على تبريد الصاروخ.

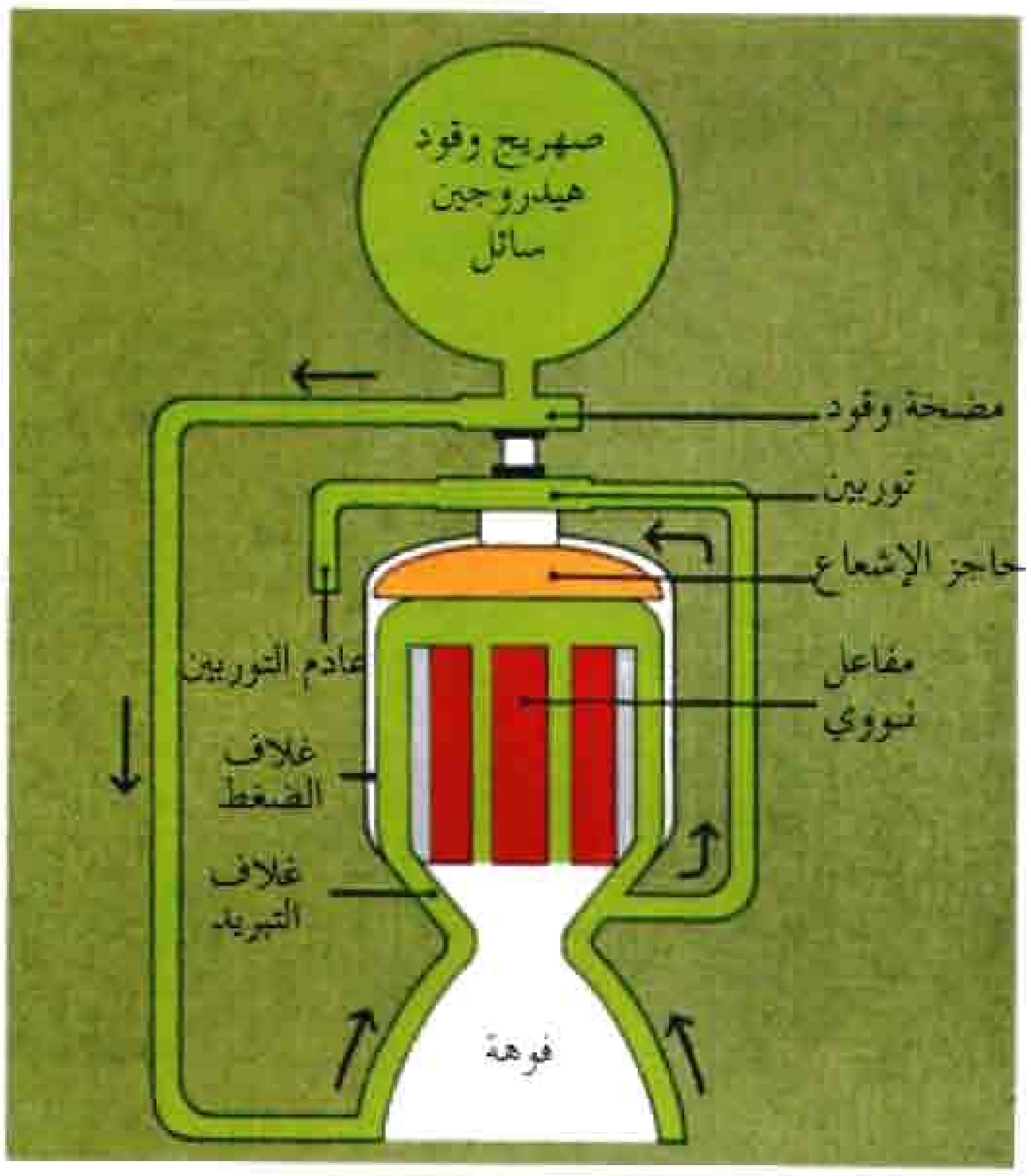
تُستعمل صواريخ الوقود الصلب أساسًا في الجيش. ويجب أن تكون الصواريخ الحربية مستعدة للانطلاق في أي لحظة، ويمكن تخزين الوقود الصلب أفضل من أي وقود دافع آخر. وتوفر صواريخ الوقود الصلب الطاقة للصواريخ العابرة للقارات، بما في ذلك صاروخ مينوتيمان-٢، وإم إكس، وكذلك للقذائف الصغيرة مثل هوك، وتالوس، وترير. وتُستَعْمَل صواريخ الوقود الصلب أداة إضافية لحمل الصواريخ مثل: صواريخ جاتو، وتستعمل كذلك بمثابة صواريخ صوتية. كما تستعمل صواريخ الوقود الصلب في عروض الألعاب النارية.

صواريخ الوقود الدافع السائل. تحرق خليطًا من الوقود والمؤكْسد في شكل سائل. وتحمل هذه الصواريخ الوقود والمؤكْسد في صهريج منفصل. وتغذي شبكة من الأنابيب والصمامات عنصري الوقود داخل غرفة الاحتراق. وينبغي أن يمر الوقود أو المؤكسد حول الغرفة قبل المزج مع العناصر الأخرى. هذا من شأنه أن يبرِّد غرفة الاحتراق ويسخِّن مسبقًا عناصر الوقود للاشتعال.

تتضمن طرق تغذية الوقود والمؤكْسد إلى غرفة الاحتراق استعمال إما مضخات أو غاز ذي ضغط عال. وأكثر الطرق المألوفة هي استعمال المضخات. ويشغل الغاز المنتج باحتراق جزء صغير من الوقود المضخة التي تدفع الوقود والمؤكسد إلى غرفة الاحتراق. أما الطريقة



صاروخ أيوني وهو نوع من الصواريخ الكهربائية. تحول ملفات التسخين الوقود مثل السيزيوم إلى بخار. تغير **شبكة تأيين متسامتة** من البلاتين الساخن أو التنجستن البخار إلى سيل من الجسيمات المشحونة كهربائيًا تسمى **الأيونات**.



صاروخ نووي يستعمل الحرارة من مفاعل نووي لتحويل الوقود السائل إلى غاز. يمر معظم الوقود خلال المفاعل. ويسخن بعض الوقود بوساطة فوهة الصاروخ ويمر خلال التوربين الذي يدير مضخة الوقود.

الأخرى، فيدفع الغاز عالي الضغط الوقود والمؤكْسد إلى غرفة الاحتراق. ويمكن الحصول على مصدر الغاز ذي الضغط العالي من النيتروجين، أو بعض الغازات الأخرى المخزونة تحت الضغط العالي، أو من حرق كمية صغيرة من الوقود.

بعض أنواع الوقود السائل التي تسمى **ذاتية الاشتعال** تشتعل عندما يتلامس الوقود والمؤكسد. لكن معظم أنواع الوقود السائل تحتاج إلى جهاز إشعال. يمكن أن يشتعل الوقود السائل عن طريق شرارة كهربائية، أو حرق كمية صغيرة من مادة متفجرة صلبة داخل غرفة الاحتراق. يستمر الوقود السائل في الاحتراق ما دام سريان خليط الوقود والمؤكسد مستمرًا في الوصول إلى غرفة الاحتراق.

تُبنى أغلب خزانات الوقود السائل من الفولاذ أو الألومنيوم الرقيق عالي الصلابة. وأغلب غرف الاحتراق في هذه الصواريخ مصنوعة من الفولاذ أو النيكل.

يُنتج الوقود السائل عادة قوة دفع أكبر من التي تنتج من احتراق نفس الكمية من الوقود الصلب في نفس الفترة الزمنية. كذلك فهو أسهل في بدء وإيقاف الاحتراق من الوقود الصلب. ويمكن التحكم في الاحتراق فقط بفتح أو غلق الصمامات. لكن يصعب التعامل مع الوقود السائل. فإذا خلطت عناصر الوقود دون إشعال، فإن الخليط سوف ينفجر بسهولة. كذلك يحتاج الوقود السائل إلى صواريخ أكثر تعقيدًا عما في حالة الوقود الصلب.

يستعمل العلماء صواريخ الوقود السائل لأغلب السفن التي تطلق إلى الفضاء؛ فعلى سبيل المثال، وفرت صواريخ الوقود السائل الطاقة للمراحل الثلاث في إطلاق مركبة ساتورن – ف.

الصواريخ الكهربائية. تستعمل الطاقة الكهربائية لإنتاج قوة الدفع. وهذه الصواريخ تحتوي على ١- صواريخ القوس الكهربائي النفاث ٢- صواريخ البلازما النفاثة ٣- الصواريخ الأيونية. ويمكن أن تعمل الصواريخ الكهربائية لفترة أكثر بكثير من أي نوع آخر، لكنها تنتج قوة دفع أقل.

لا يقدر الصاروخ الكهربائي على رفع سفينة فضاء خارج المجال الجوي للأرض، لكنه يستطيع أن يدفع مركبة خلال الفضاء. ويعمل العلماء على تطوير الصواريخ الكهربائية لرحلات فضاء طويلة في المستقبل.

صواريخ القوس الكهربائي النفاثة تُسخن وقودًا غازيًا بشرارة كهربائية تسمى **القوس الكهربائي**. وهذه الشرارة يمكن أن تسخن الغاز إلى ثلاثة أو أربعة أضعاف درجة الحرارة المنتجة بصواريخ الوقود السائل أو الصلب.

صواريخ البلازما النفاثة نوع من صواريخ القوس الكهربائي النفاثة. يُولّد سريان الغاز المتفجر بوساطة قوس

كهربائي يحتوي على جسيمات كهربائية مشحونة. ويسمى خليط الغاز وهذه الجسيمات **بلازما**. وتستعمل صواريخ البلازما النفاثة تيارًا كهربائيًا ومجالاً كهربائيًا لزيادة سرعة سريان البلازما من الصاروخ.

الصواريخ الأيونية تنتج قوة دفع بوساطة سريان جسيمات مشحونة كهربائية تسمى **الأيونات**. يُسمى جزء من الصاروخ **الشبكة الأيونية** التي تنتج الأيونات كأنها غاز خاص يسير فوق سطح الشبكة. تزداد سرعة سريان الأيونات من الصاروخ بوساطة مجال كهربائي.

الصواريخ النووية. تُسخِّن الوقود بوساطة مفاعل نووي، وهو آلة تنتج الطاقة عن طريق انشطار الذرات. يصبح الوقود المراد تسخينه بسرعة غازًا متمددًا ساخنًا. وهذه الصواريخ تنتج طاقة تعادل ضعفي أو ثلاثة أضعاف ما تنتجه صواريخ الوقود الدّفعي الصلب أو السائل. ويعمل العلماء على تطوير الصواريخ النووية لرحلات الفضاء.

يُضخ في الصواريخ النووية هيدروجين سائل إلى المفاعل خلال الجدار المحيط بمحرك الصاروخ. وتساعد عملية الضخ هذه على تبريد الصاروخ، وكذلك على تسخين الهيدروجين السائل. ويمر خلال المفاعل مئات من القنوات الضيقة. وعندما يمر الهيدروجين السائل خلال هذه القنوات، تقوم حرارة من المفاعل بتحويل الوقود إلى غاز متمدد في الحال. ويمر الغاز خلال فوهة العادم بسرعات قد تصل إلى ٣٥,٤٠٠ كم/ساعة.

نبذة تاريخية

البداية. يعتقد العلماء أن الصينيين هم الذين اخترعوا الصواريخ، لكن لا أحد يعلم متى كان ذلك. يصف المؤرخون **أسهم الحرب الطائرة** على أنها كانت صواريخ استعملت في الجيوش الصينية عام ١٢٣٢م. انتشر استعمال الصواريخ في القرن الرابع عشر الميلادي في آسيا وأوروبا. وهذه الصواريخ الأولى كانت تحرق مادة تسمى **المسحوق الأسود**، الذي يتكون من فحم نباتي، ونترات البوتاسيوم وكبريت. لكن لعدة مئات من السنين كان استعمال الصواريخ في عروض الألعاب النارية يفوق في الأهمية استخدامها في المجال العسكري.

خلال بداية القرن التاسع عشر الميلادي، طور وليم كونجريف وهو ضابط في الجيش البريطاني الصواريخ التي تحمل متفجرات. وكان وزن بعض هذه الصواريخ يصل إلى ٢٧ كجم ويحلق إلى ارتفاع ٢,٥كم. استعملت القوات البريطانية صاروخ كونجريف ضد جيش الولايات المتحدة خلال حرب عام ١٨١٢م. كذلك طورت كل من روسيا والنمسا وبعض الأقطار الأخرى الصواريخ الحربية خلال أوائل القرن التاسع عشر الميلادي.

طوّر وليم هيل المخترع الإنجليزي دقة الصواريخ الحربية، وقد وضع ثلاث زعانف بدلاً من الذيل الخشبي الطويل

المحاربون الصينيون أطلقوا صواريخ خلال معركة في القرن الثالث عشر. انتشر استعمال الصواريخ كأسلحة وكعروض نارية من الصين إلى أغلب آسيا وأوروبا خلال القرن التالي.

روبرت هتشينجز جودارد
عالم الصواريخ الأمريكي الرائد، يفحص صاروخ البنزين والأكسجين ومعه مساعدوه. تم بناء هذا الصاروخ تحت إشراف جودارد عام ١٩٤٠م.

الذي كان يستعمل لتوجيه الصاروخ. واستعملت قوات الولايات المتحدة صواريخ هيل في الحرب المكسيكية (١٨٤٦-١٨٤٨م) وخلال الحرب الأهلية الأمريكية (١٨٦١-١٨٦٥م)، استعملها كلا الجانبين.

صواريخ أوائل القرن العشرين. وضع مدرس ثانوي روسي اسمه، كونستانتين تسيولكوفسكي أول نظرية صحيحة لطاقة الصاروخ. وقد وصف نظريته في مقالة علمية نشرت عام ١٩٠٣م. وأصبح روبرت جودارد العالم الأمريكي مبتدع الصواريخ الحديثة. ففي عام ١٩٢٦م، تمكن جودارد من إطلاق أول صاروخ ذي وقود دافع سائل. ارتفع الصاروخ إلى مسافة ٥٦ م في الهواء بسرعة حوالي ٩٧كم/ساعة.

خلال الثلاثينيات من القرن العشرين تقدمت أبحاث الصواريخ في ألمانيا والاتحاد السوفييتي (سابقًا) والولايات المتحدة. فقد قاد هيرمان أوبرث مجموعة صغيرة من المهندسين الألمان والعلماء الذين قاموا بتجارب على الصواريخ، وقاد علماء الصواريخ الروس تساندر، وآي.أيه ميركولوف. بينما ظل العالم جودارد كما هو رئيس الباحثين في الولايات المتحدة.

خلال الحرب العالمية الثانية، طوّر علماء الصواريخ الألمان تحت قيادة فرنر فون براون القذيفة الموجهة القوية في-٢ (V-2). قذفت ألمانيا لندن وأنتورب ببلجيكا بمئات من قذائف في-٢ (V-2) خلال الأشهر الأخيرة من الحرب. واستولت القوات الأمريكية على عدة قذائف في-٢ (V-2) وأرسلتها إلى الولايات المتحدة ليجري العلماء أبحاثهم عليها. وذهب فون براون بعد الحرب ومعه أكثر من ٢٠٠ عالم ألماني إلى الولايات المتحدة ليكملوا ما بدأوه في الصواريخ، بينما ذهب بعض العلماء الألمان الآخرين إلى الاتحاد السوفييتي (سابقًا).

صواريخ الارتفاع العالي. استفادت الولايات المتحدة من قذائف في-٢ (V-2) التي استولت عليها من ألمانيا طوال عدة سنوات بعد الحرب العالمية الثانية، وقامت بمواصلة التجارب عليها، وكانت هذه هي أولى أبحاث الصواريخ التي تستعمل للارتفاعات العالية.

صممت أول صواريخ عالية الارتفاع وتم بناؤها في الولايات المتحدة وهي **واك** الجماعية **وإيروبي**، **والفايكنج**. وقد وصل الصاروخ **واك** الذي يبلغ طوله ستة أمتار إلى ارتفاع حوالي ٧٢كم خلال تجارب الطيران عام ١٩٤٥م. بينما ارتفعت الأنواع الأولى من إيروبي إلى ما يقرب من ١٢٠كم. وفي عام ١٩٤٩م أطلقت البحرية الأمريكية صاروخ فايكنج وهو صاروخ ذو متفجرات سائلة بُني أساسًا على في-٢ (V-2). ويبلغ طول الفايكنج أكثر من ١٤م، أي أطول بكثير من إيروبي. لكن الأنواع الأولى من الفايكنج ارتفعت فقط إلى حوالي ٨٠كم.

طورت القوات الأمريكية خلال الخمسينيات بعض الصواريخ. وقد شملت كلاً من جوبيتر وبيرشينج. ويبلغ مدى الصاروخ جوبيتر ما يقرب من ٢,٥٧٠كم وبيرشينج ٧٢٥كم تقريبًا. أطلقت القوات الأمريكية بنجاح لأول مرة تحت الماء القذيفة بولاريس عام ١٩٦٠م. استعمل علماء الفضاء بعد ذلك عدة صواريخ حربية تم تطويرها خلال الخمسينيات كأساس لإطلاق المركبات.

الطائرات الصاروخية. في ١٤ أكتوبر ١٩٤٧م، قام الكابتن تشارلز إلوود ييجر من القوات الجوية الأمريكية بأول رحلة **فوق صوتية** (أسرع من الصوت). فقد حلق بطائرة صاروخية تسمى **إكس-١**. دفع **الصاروخ السمائي** بوساطة محرك صاروخي، جعل الطائرة تحلق على ارتفاع ٢٤ كم في عام ١٩٥١م وسرعة ٢,١٣٢كم/ساعة في عام ١٩٥٣م. كما أن طائرة صاروخية أخرى هي "إكس-١٥" ارتفعت إلى أكثر من ١٠٨كم في عام ١٩٦٣م. ثم سجلت في عام ١٩٦٧م سرعة بلغت ٧,٢٧٤كم/ساعة؛ أي أكثر من ٦ أضعاف سرعة الصوت.

عصر الفضاء. بدأ في ٤ أكتوبر ١٩٥٧م عندما أطلق الاتحاد السوفييتي (سابقًا) أول قمر صناعي **سبوتنيك ١**، بوساطة صاروخ ذي ثلاث مراحل. وفي ٣١ يناير ١٩٥٨م، أطلق الجيش الأمريكي أول قمر صناعي أمريكي أطلق عليه اسم **إكسبلورر-١**، إلى المدار بصاروخ جونو-١. وفي ١٢ أبريل ١٩٦١م تم وضع رجل فضاء في مركبة يحملها صاروخ روسي، وهو الرائد يوري جاجارين في مدار حول الأرض لأول مرة. وفي ٥ مايو ١٩٦١م حمل الصاروخ الأمريكي المُسمَّى **ردستون** القائد ألن شبرد في أول رحلة في الفضاء. وفي ١٢ أبريل ١٩٨١م أطلقت الولايات المتحدة الصاروخ كولومبيا، أول مكوك فضائي يدور حول الأرض. من أجل معلومات أكثر حول الصواريخ في الفضاء. انظر: **رحلات الفضاء**.

معينات الدراسة

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البازوكا	القذيفة الموجهة
التوجيه بالقصور الذاتي	قياس البعد
جودارد، روبرت هتشينجز	كونجريف، السير وليم
الدفع النفاث	المدفعية
رحلات الفضاء	الواقي الحراري
الصاروخ، نموذج	ييجر، تشارلز إلوود
فون براون، فرنهر	

عناصر الموضوع

١ – كيف يعمل الصاروخ
أ – الوقود الدافع للصاروخ.
ب – الصاروخ متعدد المراحل
ج – إطلاق الصاروخ
٢ – كيف تُستَعْمَل الصواريخ
أ – الاستعمال العسكري
ب – أبحاث الغلاف الجوي
ج – إطلاق المجسات والأقمار الصناعية
د – السفر عبر الفضاء
هـ – استعمالات أخرى
٣ – أنواع الصواريخ
أ – صواريخ الوقود الدافع الصلب
ب – صواريخ الوقود الدافع السائل
ج – الصواريخ الكهربائية
د – الصواريخ النووية
٤ – نبذة تاريخية

أسئلة

١ – ما الذي يحرك الصاروخ؟
٢ – من أين يحصل الصاروخ على حاجته من الأكسجين؟
٣ – لماذا يكون الصاروخ متعدد المراحل؟
٤ – ماذا أضاف روبرت جودارد لتطوير الصواريخ وكذلك كونستانتين تسيولكوفسكي؟
٥ – ما العد التنازلي؟
٦ – كيف تكون اختلافات المحرك النفاث من الصواريخ؟
٧ – ما الصاروخ الصوتي؟ وما المجسات الكوكبية؟
٨ – كيف يستعمل العلماء الصواريخ الكهربائية؟
٩ – مَنْ من المرجح أن يكون أول من اخترع الصواريخ؟
١٠ – ما الأجزاء الأساسية للوقود الدافع للصواريخ؟

الصاروخ الموجه. انظر: **القذيفة الموجهة**.

الصاروخ، نموذج. نموذج الصاروخ شكل مصغر للصاروخ الفضائي أو الحربي. يطير نموذج الصاروخ بنفس الطريقة التي يطير بها الصاروخ الضخم. لكن نموذج الصاروخ يزن أقل من كيلو جرام واحد وأغلبها يتراوح طولها بين ٢٠ و٥٠سم. يعرف نموذج الصاروخ باسم **النموذج الفضائي**.

ينتج محرك نموذج الصاروخ طاقته بحرق وقود صلب صُنع خصيصًا له. يمكن لنموذج الصاروخ أن يرتفع إلى ٦٠٠م في عدة ثوان وأن يسير بسرعة ٤٨٠ كم/ساعة. بعض النماذج الصاروخية **محملة الرؤوس**. والرؤوس المحملة غالبًا ما تكون آلة تصوير دقيقة أو راديو مرسلاً. وثمة نماذج صاروخية قليلة لها منطقتان أو أكثر تسمى **مراحل**، مجتمعة واحدة فوق الأخرى. كل مرحلة لها محركها الخاص الذي يبدأ في العمل عندما تنتهي المرحلة السابقة.

يقوم عدد كبير من الشباب ببناء نماذج الصواريخ ويقومون بإطلاقها هواية. فأغلب صناع هذه النماذج يبدأون النموذج الأول من لعب تباع في محلات النماذج.

ثلاثة أنواع من نماذج الصواريخ يمكن بناؤها؛ صاروخ ذو مرحلة واحدة (يسارًا) ويحتاج تصنيعه إلى مهارة وخبرة أقل من المهارة والخبرة اللتين يحتاجهما تصنيع الصاروخ متعدد المراحل (وسط) أو الصاروخ الشراعي (يمينًا).

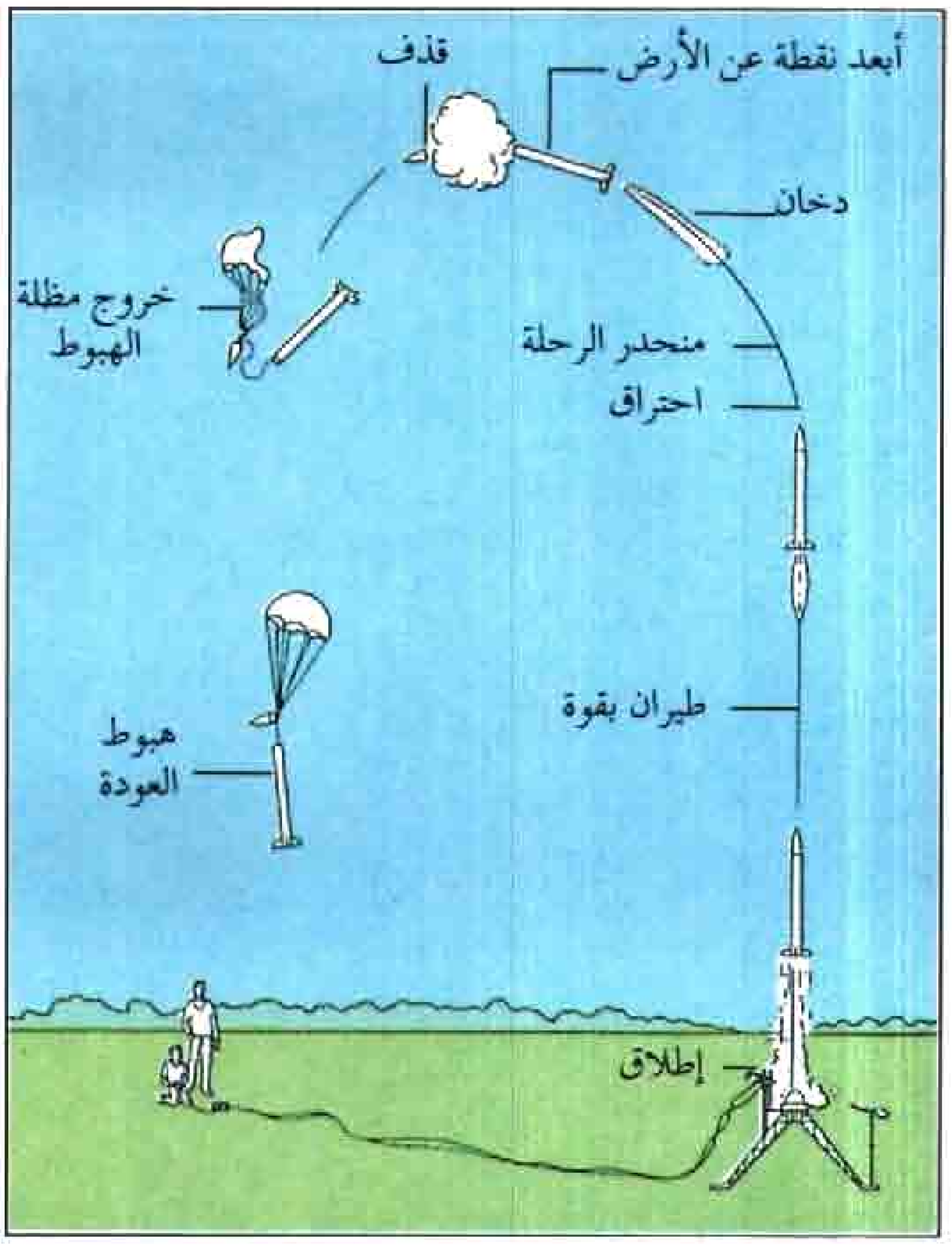
نماذج الصواريخ هواية آمنة، إذا اتبعت أربع قواعد أساسية. ١– يجب أن تدفع الصواريخ بآلة جاهزة الصنع. ٢– تصنع الصواريخ من مواد خفيفة الوزن مثل: الورق المقوى والبلاستيك، وكذلك خشب البلسا، وبدون أجزاء معدنية. ٣– يجب تغذية الصاروخ بآلة كهربائية من على بعد ٥م على الأقل. ٤– يجب وضع آلة القذف رأسيًا على زاوية ٣٠°. يضاف إلى ذلك ألاّ تحتوي الرؤوس المحملة على حيوانات حية أو مواد قابلة للاشتعال أو الاحتراق.

أجزاء نموذج الصاروخ. كل نموذج صاروخي يحتوي على سبعة أجزاء رئيسية: ١– الجسم الأسطواني. ٢– طرف القذف. ٣– زعانف. ٤– ماسك المحرك. ٥– المحرك. ٦– المخروط الأمامي. ٧– آلة الاسترداد. كذلك يحتوي الصاروخ على نظام قذف لدفعه في الهواء.

الجسم الأسطواني. جسم أسطواني يحتوي على كل الأجزاء، غالبًا ما يصنع من الورق المقوى.

طرف القذف. ورقة ضيقة أو أنبوبة بلاستيك تثبت بجانب الجسم الأسطواني وتثبت بإحكام فوق **عمود القذف** الطويل والعمودي المصنوع من المعدن والذي يعتبر جزءًا من جهاز القذف. خلال الصعود يوجه طرف القذف الصاروخ ويجعله عموديًا دائمًا.

الزعانف. مهمتها مساعدة الصاروخ على السير في خطوط مستقيمة. وأغلب نماذج الصواريخ لها ثلاث أو أربع زعانف في أسفل الجسم الأنبوبي، وهي مصنوعة من الورق المقوى أو البلاستيك أو الخشب.



مسار الطيران لنموذج صاروخ يتكون من عدة أطوار. يتغير أقصى ارتفاع للصاروخ باستعمال محركات مختلفة الأحجام.

ماسك المحرك أو مثبت المحرك. يكون من ورق مقوى أو حلقة بلاستيك داخل أسفل الجسم الأنبوبي. يثبت المحرك داخل الماسك.

المحرك. أغلب الصواريخ تتكون من جسم ورقي سميك يحتوي على الوقود الصلب وهذا المحرك غالبًا ما يستعمل مرة واحدة.

المخروط الأمامي. ويكوّن قمة نموذج الصاروخ. رأس هذا المخروط دائري وذلك لكي يقلل من مقاومة الهواء. أغلب هذه الأطراف تصنع من البلاستيك أو خشب البلسا.

آلة الاسترداد. تعيد الصاروخ ببطء إلى الأرض. هذه الآلة مظلة هبوط صغيرة مصنوعة من الورق أو القماش أو غطاء رقيق من البلاستيك. وهي محمولة داخل الجسم الأسطواني خلف المقدمة المخروطية. في الطيران على ارتفاع، يدفع حقن الوقود داخل المحرك المقدمة للأمام ثم تنفصل من الجسم الأسطواني. هذه الحركة الأمامية تحرر المظلة.

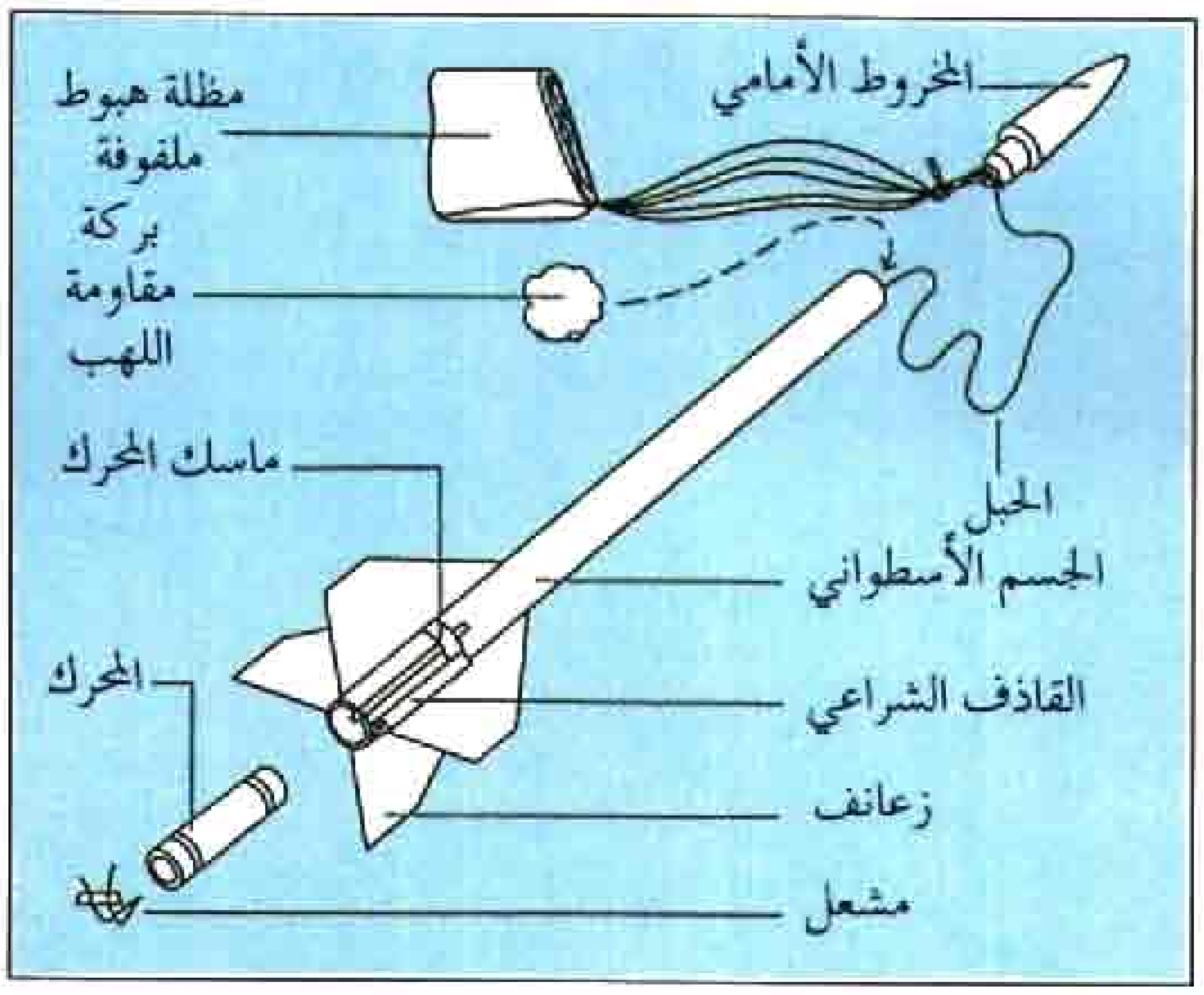
تثبت المظلة في المخروط الأمامي والجسم الأسطواني بوساطة **حبل** قوي مصنوع من المطاط أو البلاستيك. هذا الحبل يمنع المظلة من التمزق بعيدًا عن الصاروخ بعد القذف. تدخل حشوة من القطن أو أي مادة مقاومة للاشتعال إلى الجسم الأسطواني بين مظلة الهبوط والمحرك لحماية المظلة من حرارة التغذية بالحقن.

جهاز القذف. يتكون من وسادة القذف وجهاز إشعال المحرك، وله قاعدة من ثلاث أرجل، قضيب التغذية ثم الحارف. يحافظ الحارف على غازات عادم المحرك الساخنة من الوصول إلى وسادة القذف أو الأرض.

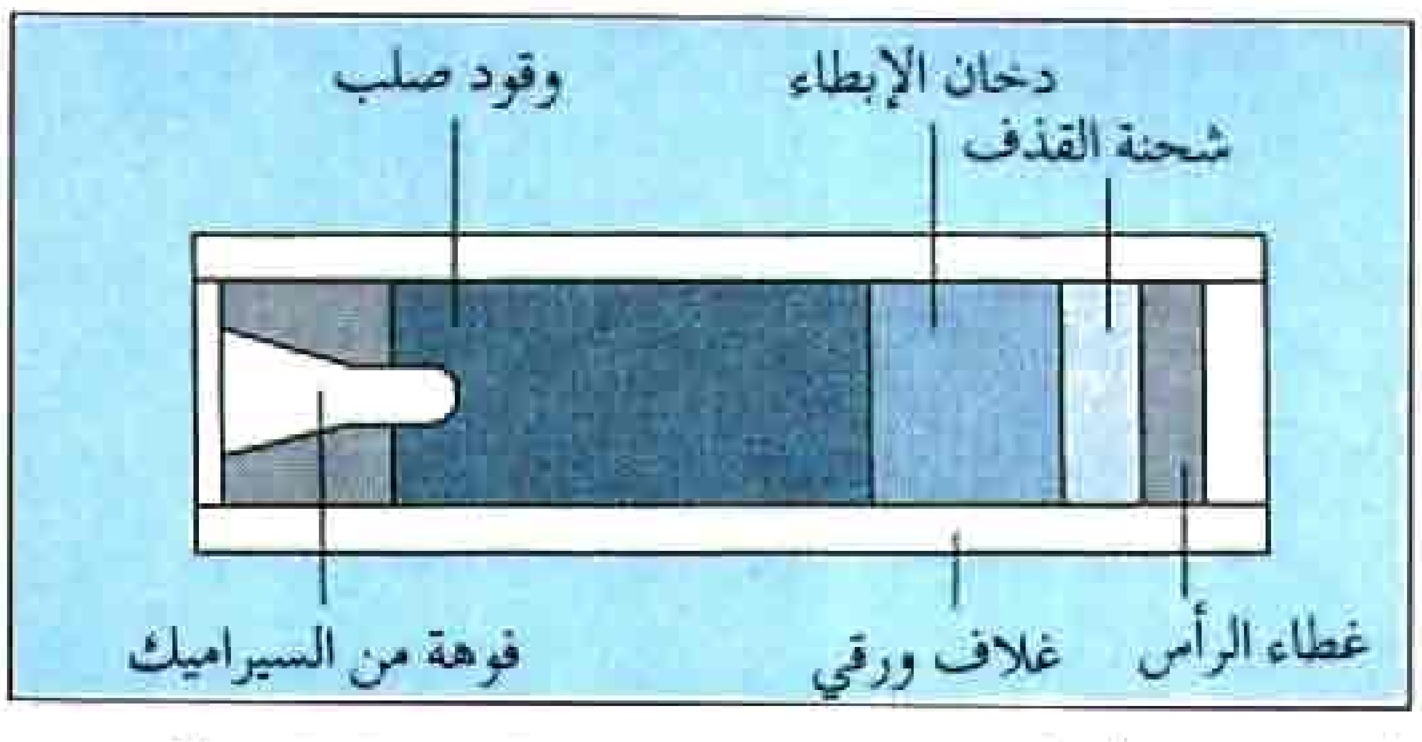
جهاز الإشعال يحتوي على مفتاح اتصال يسمى **منظم القذف** وبطارية، يوصل منظم القذف إلى جهاز **الإشعال** بوساطة أسلاك خاصة تدخل إلى المحرك. عندما يضغط القائم بالإطلاق على مفتاح القذف، فإن تيارًا كهربائيًا من البطارية يجعل جهاز الإشعال ساخنًا. وتدير حرارة جهاز الاشتعال المحرك.

بناء نماذج الصواريخ وإطلاقها

تحتوي مجموعات النماذج المستعملة لصناعة الصواريخ على كل الأجزاء ما عدا المحرك وجهاز التغذية والذي يشترى منفصلاً. كما تحتوي كذلك المواد اللاصقة



الأجزاء الرئيسية في النموذج الصاروخي والتي تباع كمجموعة في أغلب محلات النماذج. تبيع المحلات المحركات منفصلة ويستطيع موجه الصاروخ أن يحدد اختياره من بين مجموعة مختلفة السعات.



نموذج محرك الصاروخ يحتوي على الوقود الصلب الذي يدفع الصاروخ. يقلل دخان الإبطاء من السرعة وتخرج شحنة القذف المظلة.

وورق الصنفرة لجعل سطح الصاروخ أملس، ثم آلة قطع حادة لقطع الأجزاء الدقيقة. ويطلي بعض المتحمسين صواريخهم فتبدو أكثر واقعية.

قبل طيران النموذج، يجب على صانع الصاروخ أن يعرف قواعد الطيران وقوانينه في منطقته. ثم يختار مكانًا آمنًا للطيران. مكان الطيران يجب أن يكون كبيرًا ومفتوحًا وبعيدًا عن كبلات الكهرباء والمباني العالية وكذلك الأشجار. كذلك يجب أن يكون خاليًا من أي مواد يمكن أن تحترق بسهولة مثل الحشائش الميتة أو الغلال الجافة أو الفضلات الورقية. طول أقصر مسافة هي على الأقل أربع مرات ارتفاع الصاروخ.

في منطقة إطلاق الصاروخ، يركب موجه الصاروخ المحرك ويثبت الصاروخ على قاعدة الإطلاق. وبعد التأكد من أن كل المشاهدين على مسافة آمنة من الصاروخ، يبدأ موجه الصاروخ العد التنازلي لفترة ٥ ثوان ليضغط على مفتاح القذف. ينطلق الصاروخ ويحلق في الهواء. وعند أقصى ارتفاع له، يتخلص الصاروخ من آلة الاسترداد فيعود ساقطًا إلى الأرض.

نوادي نماذج الصواريخ والمسابقات

تتكوّن نوادي نماذج الصواريخ دائمًا من خلال أي مجموعة. فيمكن أن يكون النادي مجموعة من شباب أي طائفة أو كشافة. ونوادي الصواريخ بها مرشدون ذوو خبرة لمساعدة أعضائها بالمشروعات. وبالنوادي كذلك أجهزة القذف الخاصة بالصاروخ وأجهزة أخرى. وتعقد بعض النوادي مسابقات. أحد هذه المسابقات **البيضة العالية** تتضمن قذف صاروخ يحمل بيضة. يرسل كل متسابق صاروخًا أعلى ما يمكن، ويحاول أن يستعيد البيضة سالمة.

بعض الأقطار بها هيئة قومية لنماذج الصواريخ، تضع قواعد الأمان وشهادات أمان المحركات، وتصدر المطبوعات وكذلك تقنن النوادي المحلية. خلال هذه الجمعيات القومية، يسجل محترفو نماذج الصواريخ أرقام الطيران حتى يصبحوا أبطالاً قوميين. كذلك يمكنهم المنافسة ضد أبطال من أقطار أخرى. وتعقد البطولة الدولية لنماذج الصواريخ كل سنتين.

الصاروخ النووي. انظر: **الصاروخ** (الصواريخ النووية).

ابن صاعد (٢٢٨-٣١٨هـ، ٨٤٢-٩٣٠م). يحيى ابن محمد بن صاعد. مولى أبي جعفر المنصور، بغدادي، من كبار الحفاظ وشيوخ الرواية. بدأ بكتابة الحديث سنة ٢٣٩هـ. رحل في طلب الحديث إلى الشام والحجاز ومصر. سمع من أحمد بن منيع، ويحيى بن سليمان، وسوار بن عبدالله، ومحمد بن إسماعيل البخاري، ومحمد ابن سليمان وغيرهم. روى عنه أبو القاسم البغوي، والدارقطني، وأبو طاهر المخلص، ومحمد ابن عمر الجعابي، وغيرهم. قال أبو علي النيسابوري: لم يكن بالعراق من أقران ابن صاعد أحد في فهمه، والفهم عندنا أجلّ من الحفظ. قال الخطيب البغدادي: له تصانيف في السنن والأحكام تدل على حفظه وفقهه وفهمه. ومن مصنفاته: **مجالس من الأمالي؛ حديث عبدالله بن مسعود؛ مسند أبي بكر الصديق**. توفي في بغداد.

الصاعدة تكوين حجري يرتفع إلى أعلى من أرضيات الكهوف لاسيما كهوف الحجر الجيري الكبيرة. وتتكون معظم الصواعد عندما يحمل الماء المتساقط على الأرض من جدران وسقف الكهف معه مادة **الكلسيت** المذابة وهي شكل من كربونات الكالسيوم، وعندما يدخل الماء جو الكهف يفقد ثاني أكسيد الكربون ويرسب الكلسيت. ويقوم الكلسيت ببناء تشكيلات حجرية ملونة تبرز إلى أعلى.

وتسمى التشكيلات المشابهة التي تتدلى من سقف الكهف هوابط. انظر: **الهابطة** وأحيانًا تتصل الصواعد بالهوابط مكونة أعمدة أو ستائر حجرية على جدران الكهف.

انظر أيضا: **الكلسيت؛ الكهف.**

الصاغاني، ابن الضياء (؟ - ٨٥٤هـ، ١٤٥٠م). محمد بن أحمد بن محمد بن سعيد العمري الصاغاني. عرف كأبيه بابن الضياء، فقيه، حنفي المذهب، أصولي، نشأ بمكة وحفظ القرآن، وجمع القراءات السبع، واشتغل بالقضاء بمكة.

من مؤلفاته: **البحر العميق في مناسك حج البيت العتيق؛ تنزيه المسجد الحرام عن بدع جهلة العوام؛ شرح أصول البزدوي؛ الشافي في مختصر الكافي.**

الصافّات، سُورَة. سورة الصافات من سور القرآن الكريم **المكية**. ترتيبها في المصحف الشريف **السابعة والثلاثون**. عدد آياتها **اثنتان وثمانون ومائة** آية. وجاءت تسميتها **الصّافّات** تذكيرًا للعباد بالملأ الأعلى من الملائكة الأطهار، الذين لا ينفكون عن عبادة الله ﴿ **يسبحون الليل والنهار لا يفترون**﴾ الأنبياء : ٢٠.

سورة تستهدف بناء العقيدة في النفوس، وتخليصها من شوائب الشرك في كل صوره وأشكاله، شأنها شأن سائر السور المكية التي تُعنَى بتثبيت دعائم الإيمان.

الصافر الذهبي يتناسل في أوروبا. ويبني عُشَّه بين الأغصان المتشابكة، ويتناول طعامه في أعالي الأشجار.

عالجت السورة ثلاث قضايا رئيسة تمثّلت في افتتاحها بالقَسَم بتلك الطوائف من الملائكة الأبرار، الزاجرين للسحاب، يسوقونه حيث شاء الله، ثم مسألة الشياطين وتسمُّعهم للملأ الأعلى، ورجمهم بالشهب الثاقبة، ردًا على أساطير الجاهلية بوجود قرابة بين الله سبحانه والجن. وتحدثت السورة عن البعث والجزاء وإنكار المشركين له، واستبعادهم للحياة بعد الموت. ثم تعرضت السورة لتأكيد عقيدة الإيمان بالبعث حيث ذكرت قصة الكافر والمؤمن، والحوار بينهما، ثم خلود المؤمن في الجنة، وخلود الكافر في النار، مشيرة خلال ذلك إلى قصص بعض الأنبياء، ثم فصّلت في قصة الإيمان والابتلاء في حادثة ذبح إسماعيل، وماجرى من أمر الرؤيا للخليل إبراهيم عليه السلام حيث أمر بذبح ابنه، ثم جاء الفداء تعليمًا للمؤمنين كيف يكون أمر الانقياد والاستسلام لأمر أحكم الحاكمين. وختمت السورة ببيان نصرة الله لأنبيائه وأوليائه في الدنيا والآخرة، مشيرة إلى تنزيه الله سبحانه والتسليم على رسله والاعتراف بربوبيته ﴿**سبحان ربك رب العزّة عما يصفون * وسلام على المرسلين * والحمد لله رب العالمين**﴾ الصافّات: ١٨٠ - ١٨٢.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

الصافر اسم يطلق على مجموعتين من طيور الغابات ذات ريش لامع، غالبًا ما يجمع لونه بين الصفار والسواد أو الحمرة والسواد. وطيور الصافر في العالم القديم تعشش عادة في أعالي الأشجار، حيث يتدلّى العش بين فرعين متشابكين. وهي تعشش أيضاً في ثقوب داخل الأشجار. ونداء الصافر صفير عال يشبه صوت الناي. تعيش طيور الصافر على الفواكه والحشرات. وتعشش طيور الصافر الذهبية في أوروبا وتقضي الشتاء في إفريقيا. أما طيور الصافر الأمريكية فهي تنتمي إلى عائلة الطيور السوداء. انظر: **صفارية بالتيمور**.

الصافر الذهبي. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

الصافرات حوريّات البحر في الأساطير الإغريقية، وكانت تعيش في الجزر. ولقد ذكرت صافرتان في شعر الملحمة اليونانية الأوديسة. وتناول معظم الكُتاب ثلاث صافرات. وسَحَر الغناء العذب للصافرة البحارة حتى تحطمت سُفنهم على شواطئ الجزر الصخرية. وفي بعض القصص تموت الصافرات، إذا أبحر شخص ما وتجاوزها دون أن يُحرّكه غناؤها.

وضع البطل أوديسيوس، (أوليسوس في اللاتينية)، الشمع على آذان بحارته حتى لا يسمعوا غناء الصافرات، ثم طلب منهم أن يربطوه على صاري المركب. وبهذا يتمكن أوديسيوس، من الاستماع للصافرات، دون حدوث خطورة على مركبه. وصُوِّرت الصافرات فنيًا لأوَّل مرة بوصفها طيورًا برؤوس نساء وصُوِّرت أخيرا في صورة نساء بأرجل طيور وفي بعض الأحيان تضاف إليها أجنحة.

انظر أيضًا : **الأوديسة؛ كابري.**

صالح عليه السلام

صالح عليه السلام نبي أرسل لقوم ثمود. طلب من قومه أن يستمعوا إليه، وأن يعبدوا الله الذي لا إله غيره، وناشدهم أن يذكروا آلاء الله، وقال لهم إنه لا يسألهم على ذلك أجرًا، ولكنهم أعرضوا عنه في جفاء، ورموه بأنه من المسحَّرين.

مساكن قوم صالح. بنيت مساكن ثمود بالحِجْر، وتقع بين الحجاز والشام، شمالي وادي القرى. ولاتزال أطلالها قائمة، وهي قبور تضم بقايا عظام آدمية نحتت من صخور العلا.

أصولهم. يجمع المؤرخون المسلمون على أن الثموديين عرب، بل ويكادون يتفقون على أنهم من العرب العاربة. ثم يذهبون بعد ذلك مذاهب شتى: حيث يرى فريق منهم أنهم بقية من قوم عاد، ويرى آخرون أنهم بقية من العماليق، ويرى فريق ثالث أنهم عرب جنوبيون هاجروا إلى شمال غربي الجزيرة العربية.

زمانهم. لايوجد دليل مؤكد على الوقت الذي عاش فيه الثموديون، لكن بعض المؤرخين يقولون: إنهم ربما وجدوا بين أوائل الألف الأولى قبل الميلاد، إلى القرن الخامس الميلادي.

ثقافتهم. تدل الكتابات الثمودية على أن قوم ثمود كانوا أقرب إلى أهل الحضر منهم إلى أهل الوبر. فلهم مواطن استقرار ومعابد. وكانوا يعملون بالزراعة، والصيد الذي مارسه سكان مَدْيَن بصفة خاصة. وبعضهم كانوا من البدو الرحل، ومنهم من اشتغل بالتجارة، وبعضهم عمل بتجارة القوافل. ومعظم قوم ثمود كانوا يعرفون القراءة. أما دينهم فكان عبادة الأصنام.

ويذكر ابن الأثير أن الله أطال أعمارهم، حتى إن أحدهم كان يبني بيته من المدر (الطين المتماسك) فينهدم وهو حي. فلما رأوا ذلك اتخذوا من الجبال بيوتًا فارهين، فنحتوها، وكانوا في سعة من العيش.

وروى البخاري رحمه الله في صحيحه أن النبي ﷺ لما مرَّ بالحجر قال: **(لاتدخلوا مساكن الذين ظلموا أنفسهم، إلا أن تكونوا باكين أن يصيبكم ما أصابهم)** ثم تقنَّع بردائه وهو على الرَّحل.

معجزة صالح. سأل قوم صالح نبيهم أن يأتيهم بآية، واقترحوا عليه أن يخرج لهم من صخرة صماء ـ عينوها ـ ناقة عشراء تمخض. فأخذ عليهم العهود والمواثيق لئن أجابهم الله إلى سؤالهم ليؤمنن به وليتبعنَّه. ثم قام إلى صلاته ودعا الله عز وجل، فتحركت تلك الصخرة ثم انصدعت عن الناقة، يتحرك جنينها بين جنبيها، كما سألوا.

وأقامت الناقة وفصيلها، بعدما وضعته بين أظهرهم مدة تشرب من بئرهم يومًا، ويشربون لبنها يومًا، كما قال تعالى: ﴿هذه ناقة لها شِرب، ولكم شِرب يوم معلوم﴾ الشعراء: ١٥٥.

فلما طال عليهم الأمر، واشتد تكذيبهم لنبي الله صالح عليه السلام عزموا على قتلها ليستأثروا بالماء كل يوم. وقد روي أن الذي قتلها طاف على قومه ليعلم رضاهم، فوافقوه، لذلك أسند القتل إلى قوم صالح كما في قوله تعالى: ﴿فعقروا الناقة﴾ الأعراف: ٧٧.

وقد جاء ذكر الناقة في المواضع التالية من القرآن الكريم: (الأعراف: ٧٣ ـ ٧٧)، (هود: ٦١ ـ ٦٨)، (الشعراء: ١٤١ ـ ١٥٩)، (القمر: ٢٣ ـ ٣١)، (الشمس: ١١ ـ ١٥).

دعوة صالح. يخرج المتأمل في قصة صالح عليه السلام كما وردت في المواضع المختلفة من القرآن الكريم بالنتائج التالية:

١- دعوة صالح ـ عليه السلام ـ لقومه إلى التوحيد، ونبذ مايعبدون من دون الله، ونهيهم عن الإفساد، وبين لهم أنه لا يطلب على دعوته لهم إلى الخير أجرًا. ٢- بينة الناقة، وتحذيرهم من إيذائها، وتهديدهم بالعذاب إن فعلوا. ٣-التذكير بنعم الله وآلائه، ومنها: أنه جعلهم خلفاء قوم عاد، وبوأهم الأرض يبنون فيها البيوت والقصور، وجعل لهم الجنات والعيون والنخيل. ٤- موقف الملأ من الدعوة: استكبار على المؤمنين المستضعفين، وكُفْر برسالة صالح عليه السلام، واستهزاء به، واتهامه أنه مسحور، وأنه كذاب أشر، وأنه بشر مثلهم فلا يستحق النبوة. ٥- عقر الناقة، وتحديهم نبيهم. ٦- وقوع العذاب بالكافرين (بالرجفة والصيحة والصاعقة). ٧- نجاة المؤمنين. ٨- بقاء بيوت الظالمين خاوية، لتكون آية وعبرة للمعتبرين.

صالح بن كيسان

صالح بن كيسان (؟ - ١٤٠هـ، ؟ - ٧٥٧م). صالح بن كيسان المدني. مؤدب أبناء عمر بن عبدالعزيز. أحد علماء المدينة. كان كثير الحديث، حجة. جمع بين

الحديث والفقه. رأى عبدالله بن عمر، لكنه لم يسمع منه. روى عن عروة بن الزبير، ونافع مولى ابن عمر، وسالم بن عبدالله بن عمر، ومحمد بن مسلم الزهري، والقاسم بن محمد، وغيرهم. روى عنه عبدالملك بن جريج، ومالك بن أنس، وإبراهيم بن سعد، وسفيان بن عُيَيْنَة، ومعمر بن راشد، وحماد بن زيد وغيرهم. روى له أصحاب الكتب الستة. يقال: إنه جاوز المائة.

صالح الجرمي. انظر: **الجرمي، صالح**.

أبو صالح السمّان (؟ - ١٠١هـ، ؟ - ٧٢٠م).
ذكوان بن عبد الله، أبو صالح السمان. مولى أم المؤمنين جويرية بنت الحارث. مدني، محدِّث مشهور، ثقة ثبت، كثير الحديث. شهد حصار عثمان بن عفان. كان يجلب الزيت والسمن إلى الكوفة. روى عن علي ابن أبي طالب، وسعد بن أبي وقاص، وأبي هريرة، وأبي الدرداء، وأبي سعيد الخدري، وجابر بن عبدالله، وعبدالله بن عمر، وعبدالله بن عباس، وعائشة، وغيرهم. روى عنه ابنه سهيل، وعطاء بن أبي رباح، وعبدالله بن دينار، ورجاء بن حيوة، وزيد بن أسلم، وسليمان بن مهران الأعمش، وعمرو بن دينار، وابن شهاب الزّهري، ويحيى بن سعيد الأنصاري، وغيرهم. أخرج حديثه أصحاب الكتب الستة.

صالح، الطيب. انظر: **الطيب صالح**.

صالح العلي (١٣٣٧هـ - ، ١٩١٨م -).
صالح أحمد العلي باحث وأكاديميّ عراقي. وُلد في الموصل. أنهى دراسته الابتدائية والمتوسطة في الموصل. تخرّج في دار المعلمين الابتدائية عام ١٩٣٧م. حصل على شهادة الليسانس عام ١٩٤٣م. التحق بكلية الآداب جامعة القاهرة وحصل منها على شهادة الليسانس في التاريخ. التحق بجامعة أكسفورد ونال شهادة الدكتوراه في الفلسفة عام ١٩٤٩م. درّس في جامعة بغداد وشغل فيها رئاسة قسم التاريخ لعدّة سنوات.

صالح العلي

عُيّن عميدًا لمعهد الدراسات الإسلامية العليا بالجامعة نفسها (١٩٦٣-١٩٦٨م). كان رئيسًا لمركز إحياء التراث العلميّ العربيّ بالوكالة (١٩٨٠-١٩٨٢م). كما كان عضوًا في العديد من المجامع والمجالس منها مجلس جامعة بغداد ومجمع اللغة العربية في دمشق، ومجمع اللغة العربية في القاهرة. شارك في عدد كبير من اللجان المشكّلة في العراق لبحث شؤون تدريس التاريخ وكتابته. كما شارك في عدد كبير من المؤتمرات والندوات العلمية عن التاريخ وما يتّصل به. له العديد من المؤلفات والأبحاث وملخصات الكتب والترجمات منها: **دراسات في تاريخ الحركة الفكرية في صدر الإسلام؛ امتداد العرب في صدر الإسلام**.

حاز جائزة الملك فيصل العالمية للدراسات الإسلامية عام ١٤٠٩هـ، ١٩٨٩م.

صالح، علي عبدالله (١٣٦٣هـ - ، ١٩٤٢م -). علي عبدالله صالح، رئيس الجمهورية العربية اليمنية. وُلد في قرية بيت الأحمر بمنطقة سنحان في صنعاء باليمن. تلقى دراسته الأولى في كُتاب القرية ثم التحق بالقوات المسلحة عام ١٩٥٨م وواصل دراسته، وتنمية معلوماته العامة وهو في سلك الجندية.

وفي عام ١٩٦٤م التحق بمدرسة المدرعات في دورة تخصص على سلاح المدرعات. وبعد تخرجه عاد من جديد للمشاركة في معارك الدفاع عن الجمهورية في أكثر من منطقة من مناطق اليمن. مثّل اليمن منفردًا ومشتركًا مع غيره في كثير من المحادثات والزيارات الرسمية لكثير من البلدان الشقيقة والصديقة.

علي عبدالله صالح

عُيّن عضوًا بمجلس رئاسة الجمهورية المؤقت. ونائب القائد ورئيس الأركان العامة.

انتخب يوم ١٧ يوليو ١٩٧٨م رئيسًا للجمهورية وقائدًا عامًا للقوات المسلحة. انتخب أمينًا عامًا للمؤتمر الشعبي العام في ٣٠ أغسطس ١٩٨٢م. أعيد انتخابه في ٢٣ مايو ١٩٨٢م رئيسًا للجمهورية وقائدًا عامًا للقوات المسلحة.

انتخبه مجلس النواب رئيسًا لمجلس الرئاسة عقب الانتخابات التشريعية التي جرت في الجمهورية العربية اليمنية يوم السابع والعشرين من أبريل عام ١٩٩٣م. استطاع وبمساعدة الوحدويين إلحاق الهزيمة بالانفصاليين في الحرب التي جرت في منتصف عام ١٩٩٤م وأبقى على اليمن موحدًا. وفي ٢٧ أبريل ١٩٩٧م، فاز المؤتمر

الشعبي بأغلب مقاعد البرلمان، وبدأ صالح فترة رئاسية جديدة

الصالون اسم يطلق على نوع من الغرف، أو الأماكن ذات الصالات الكبيرة. يعتبر الصالون في الأصل غرفة استقبال بالقصر وهي غرفة تهيء وضعا مناسبًا للترويح عن الضيوف واستقبال العامة.

كانت بعض الصالونات في بعض المجتمعات تتكون من طابقين وذات سقف على شكل قوس وبها عدة نوافذ. زينت جدران العديد من الصالونات بالمنحوتات والرسومات. كان الرسامون في القرنين السابع عشر والثامن عشر يقيمون المعارض لأعمالهم بصالون كاري بقصر اللوفر بباريس. ولقد عرفت هذه المعارض باسم الصالونات. ومازال المصطلح إلى الآن يعني المعرض السنوي لأعمال الفنانين الأحياء. ولأن صالون اللوفر كان هو الصالون العام الوحيد للمعارض الفنية بباريس فإنه أصبح شكلاً رسميًا مسموحًا به من الفن. ثار عدد من الفنانين على سيطرة الصالون على الذوق العام.

من أشهر الصالونات في العالم العربي صالون مي زيادة وصالون العقاد في مصر. وكان يشهد هذين الصالونين عدد من الأدباء والفنانين والسياسيين وأهل الفكر. وكانوا يناقشون مختلف القضايا الأدبية والفكرية وأحيانًا السياسية، وكثيرًا ما كان ينشد الشعراء آخر ما ينظمون من شعر، ويقرأ الكتاب آخر ما ألفوا، ويناقشهم الحاضرون في ذلك.

وفي عام ١٨٦٣م تأسس في الغرب صالون الرفض بوساطة الفنانين الذين رفض الصالون الرسمي أعمالهم. ولقد عرض معظم مؤسسي الفن الحديث أعمالهم في الصالون الجديد. كلمة صالون قد تعني أيضا تجمّعًا لصفوة مرموقة من الناس. ولقد بنى الأغنياء الباريسيون خلال القرن الثامن عشر منازل حضرية بصالونات زُيّنت بأناقة فائقة. وكان أهلها يستضيفون الكتاب والفلاسفة والسياسيين والأرستقراطيين. ولقد اشتهر من هذه الصالونات الفرنسية صالون مدام ريكاميه الأدبي الشهير، وصالون المركيزة دو رامبوييه ومدام دوستال.

الصامت ويُعرف أيضًا بالصوت الساكن، وهو الصوت المجهور أو المهموس الذي يَحْدث أثناء النطق به اعتراض أو عائق في مجرى الهواء، سواء أكان الاعتراض كاملاً كما في نطق صوت مثل: د، ب أو جزئيًا من شأنه أن يسمح بمرور الهواء، ولكن بصورة ينتج عنها احتكاك مسموع كما في نطق صوت مثل: س، ش.

فالأصوات الصامتة (الصوامت) هي كل أصوات اللغة العربية ماعدا الصائتة (الحركات) منها.

أنواع الأصوات الصامتة. يمكن تقسيم تلك الأصوات بحسب مخارجها (المخرج هو مكان خروج الصوت) إلى ١١ نوعًا:

١- أصوات شفهية، وتشمل: ب، م. ٢- أصوات شفهية أسنانية، ولا يوجد منها في العربية سوى صوت: ف. ٣- أصوات بين أسنانية، وهي: ث، ذ، ظ. ٤- أصوات ذَلَقية لثَويَّة، وهي ز، س، ص، ر. ٥- أصوات ذَلَقية لثَويَّة أَسنانية، وهي: ت، د، ط، ض، ل، ن. ٦- أصوات طرفية غاريَّة، وتشمل: ج، ش. ٧- صوت وسطي غاري، وهو: ي، في مثل: يَتْرُك، يد. وهو يختلف عن ياء المد في نحو: يزيد، التي تُعَدُّ صوتًا صائتًا. ٨- أصوات قصيَّة طبقيَّة، وهي: ك، غ، خ، الواو (في نحو: حَوْض، وَلد). وهو يختلف عن واو المد في نحو: يدعو، الذي يُعَدُّ صوتًا صائتًا. ٩- صوت قصي لهوي، وهو صوت: ق. ١٠- أصوات جِذْريَّة حلقيَّة، وتشمل: ح، ع. ١١- أصوات حنجريَّة، وتشمل: ء (همزة القطع)، هـ.

صفات الأصوات الصامتة

تُقسَّم الأصوات الصامتة في اللغة العربية الفصيحة المعاصرة من حيث صفاتُها إلى المجموعات التالية:

أصوات مجهورة، وأصوات مهموسة. فالصوت المجهور هو الصوت الذي يهتزُّ الوتران الصوتيان عند النطق به. والصوت المهموس هو الصوت الذي لا يهتَزُّ الوتران الصوتيان عند النطق به.

والأصوات المهموسة هي: ت ث ح خ س ش ص ط ف ق ك هـ.

أما الأصوات المجهورة فهي: ب ج د ذ ر ز ض ظ ع غ ل م ن، و (في نحو: وَلَد)، ي (في نحو: يد).

وأما صوت الهمزة (ء) (همزة القطع) فيوصف ـ في الأغلب ـ بأنه لا بالمهموس ولا بالمجهور.

والجدير بالذكر أن كل أربعة أصوات من خمسة من الأصوات الصامتة في الكلام هي أصوات مجهورة، مما يجعل للُغة عنصرها الموسيقي ورنينها الخاص.

أصوات انفجارية، وأصوات احتكاكية (شديدة ورخْوة). وهذا التقسيم مبني على كيفية خروج الصوت. فالصوت الانفجاري (الشديد) هو الصوت الذي يصحب خروجه مايشبه الانفجار نتيجة انحباس الهواء عند مَخْرجه، والصوت الاحتكاكي (الرخْو) لا يصحبه ذلك الانفجار.

والأصوات الانفجارية في العربية هي: ب ت د ض ط ك ق، همزة القطع. والأصوات الاحتكاكية هي: ف ث ذ ظ س ز ص ش خ غ ح ع هـ.

وهناك صوتان ليسا انفجاريَّيْن ولا احتكاكيَّيْن، وهما: م ، ن، ويوصفان بأنهما مائعان. وهناك صوت انفجاري احتكاكي، وهو صوت: ج، ويوصف بأنه مركَّب. وهناك أصوات تُعرف عند علماء العربية القدامى بأنها متوسطة (بين الانفجارية والاحتكاكية)، وتشمل إضافة إلى صوتي: م، ن كلاً من صوت: ر (المكرر) وصوت: ل (الجانبي).

وأما الواو والياء في مثل (وَلَد، يَترك)، وفي مثل (يَوْم، بَيْت) فيوصف كل منهما بأنه **نصف حركة** لأنه يقلّ فيهما الاحتكاك بدرجة تقرِّبهما من الحركات، ولكنهما يؤديان وظائف الأصوات الصامتة.

أصوات مفخَّمة (مُطْبَقة) **وأصوات مرقَّقة** (غير مُطْبَقة). فالصوت المفخَّم هو الصوت الذي يرتفع فيه مؤخر اللسان تجاه الطَّبق (الجزء اللين من سقف الحنك) ولكن لا يتصل به. والصوت المرقّق هو الصوت الذي لا يرتفع فيه مؤخَّر اللسان تجاه الطبق.

والأصوات المفخَّمة في العربية هي: ص ض ط ظ. ولكن هناك أصوات مفخَّمة تفخيمًا جزئيًا (بين الترقيق والتفخيم) هي: ق، غ ، خ. والأصوات المرقَّقة هي الأصوات الأخرى عدا المفخَّمة والمفخَّمة جزئيًا.

أما صوتا: ر، ل فيفخَّمان في مواضع ويُرقَّقان في مواضع أُخرى.

تأثر الأصوات بما يجاورها

تتأثر الأصوات بعضها ببعض. ونوجز هذا التأثر من خلال الظواهر الصوتية التالية:

الإدغام. هو الإتيان بصوتين، ساكن فمتحرِّك من مَخْرج واحد بلا فصل بينهما، بحيث ينطق المتكلم بهما دفعة واحدة. والغرض الأصلي منه **التخفيف**.

ويدخل الإدغام جميع الحروف ماعدا الألف اللينة، ويكون في متماثلَيْن، من كلمة واحدة نحو: مرَّ، ومن كلمتين نحو: قُلْ لَهُ، وفي متقاربين كذلك نحو: ادَّكر، قلْ ربِّ.

وأنواع الإدغام ثلاثة: واجب، نحو: مدَّ، وجائز نحو: لم يَشُدّ (لم يَشْدُدْ)، وممتنع نحو: شَدَدْتُ.

الإبدال. هو حلول أحد الأصوات محل الآخر كما في نحو: سيِّد، ميِّت، وأصلهما: سَيْود، مَيْوت. والإبدال أعم من الإعلال الذي هو: التغيُّر في الأصوات الصائتة (أصوات العلة). انظر: **الصائت**. والغرض من الإبدال تحقيق نوع من الاقتصاد في عمليات النطق المتتابعة.

وظاهرة الإبدال، بصفة عامة، تحدث على أساس التقارب بين الأصوات المتبادلة. وهذا التقارب يعني الاتحاد أو التقارب في المخرج.

المماثلة. هي تأثُّر صوت بما جاوره لينقلب إلى جنس الصوت الآخر أو إلى صوت مقارب له في الجَهْر أو الهَمْس أو الاحتكاك أو الانفجار أو في صفة الأنفية أو الفموية، أو انتقل إلى مَخْرَجه.

أنواع المماثلة. قد يتأثر الصوت بما بعده أو بما قبله. فإذا تأثَّر بما قبله سُمِّيت المماثلة تقدُّميَّة على نحو تأثُّر صوت التاء المهموس بصوت الدال المجهور في: (ادَّعى) التي أصلها (ادتَعى) فقُلب دالاً، ونتج عن ذلك: ادْدَعى، ثم أُدْغم (أُدْخل) الدَّال في الدَّال، فنتج عن ذلك: ادَّعى. ومثلها يُقال في: ازداد، ادَّكر.

وإذا تأثر الصوت بما بعده سُمِّيت المماثلة **رجعيَّة** على نحو تأثُّر صوت النون بما بعدها من أصوات في مثْل: يَنْفَع، حيث تُنطق النون شفهية أسنانية متأثرة بصوت الفاء، وفي مثل: ينظم، حيث تُنْطق النون مُطْبَقةً (مفخَّمة) متأثرة بصوت الظاء.

والمماثلة تكون **تامَّة أو غير تامة**، فالمماثلة التامَّة كما في نحو: ادَّعى، حيث يحدث تغيُّر كاملٌ للصوت بقلبه من جنس لآخر. والمماثلة غير التامَّة كما في: ينفع، ينظم، حيث قُلب الصوت إلى صوت قريب من الآخر.

المخالفة. وهي عكس المماثلة، وتعني قلب صوت إلى آخر مخالف لما جاوره. وهي نوع من الانسجام الصوتي يهدف إلى السهولة في النطق وتوفير الجهد العضلي. وهي أقل شيوعًا من المماثلة. ومثالها: دسَّاها، في قوله تعالى: ﴿وقد خاب من دسَّاها﴾ الشمس: ١٠، حيث اجتمعت ثلاثة أصوات صامتة هي: السِّين المشدَّدة، ثم السِّين الأخيرة (دسْسَسَ) فقُلبت السِّين الأخيرة إلى صوت لين طويل هو ألف المد. وكذلك نحو: تسرَّى، أصلها: تسرَّر، وتمطَّى، أصلها: تمطَّط، وتظنَّى، أصلها: تظنَّن.

انظر أيضًا: **الحروف العربية**.

صانع البراميل. انظر: **البرميل**.

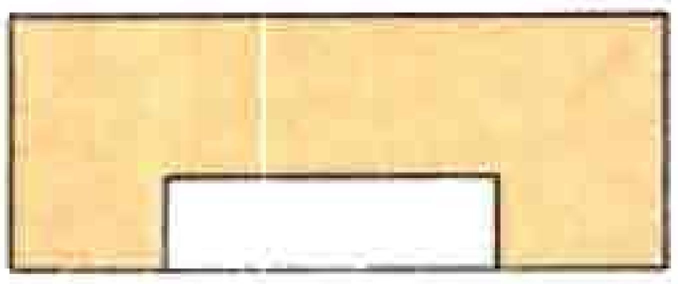
صايغ، فايز عبد. انظر: **فايز عبد صايغ**.

ابن الصايغ، يعيش. انظر: **ابن يعيش النحوي**.

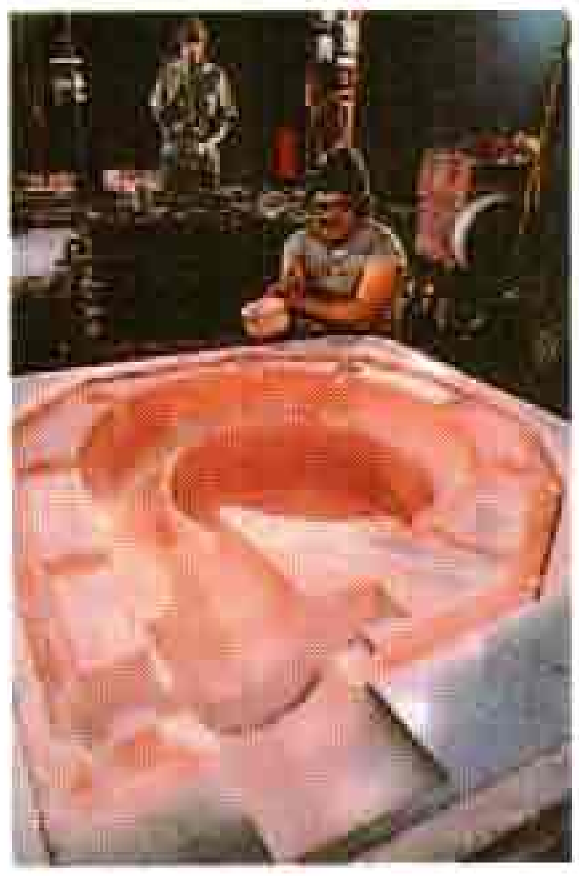
الصب. انظر: **الأحفورة** (كيف تتكون الأحافير)؛ **الصب والمصبوبات**.

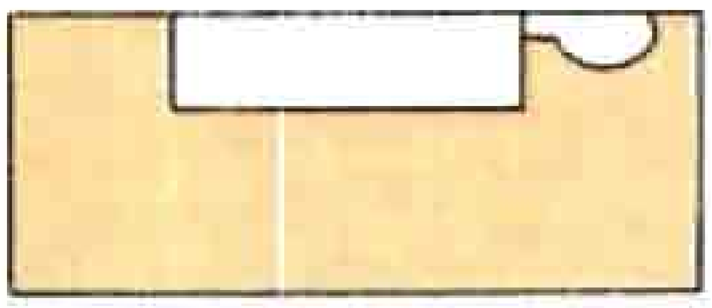
الصَّب والمصبوبات أحد طرق تشكيل المواد. ويتم بصب سائل في قالب وتركه ليتصلد. ويُطلق على المُنتَج اسم **المصبوب**. ويُستخدم الصب لعمل آلاف

صب الرمل إحدى الطرق المستخدمة في عمل المصبوبات. وتُظهر الأشكال المبينة أدناه بعض خطوات صب الرمل. ويُعمل شكل القالب اللازم لصب الرمل بضغط نموذج في حوضين يحتويان على رمل رطب (أسفل اليمين). ويحتوي كل حوض على نصف القالب. ويجري توفيق الحوضين وربطهما ببعض. ويصب العامل الفلز المنصهر في القالب، (أسفل اليسار)، وبعد أن يبرد الفلز، يُفرّغ القالب والجسم المصبوب على مُنخل. ويهتز المُنخل ليتخلص الجسم المصبوب من رمل القالب.

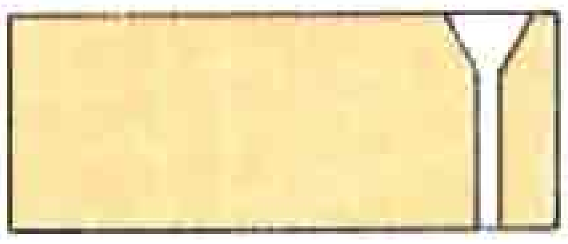


قالب الرمل يُصنع من نموذج للجزء المراد صبه. ويُعبأ الرمل الرطب حول النموذج في صندوق فلزي أو خشبي.

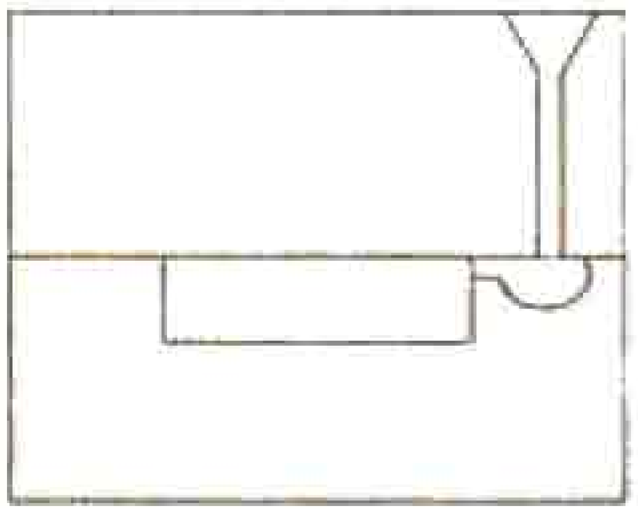




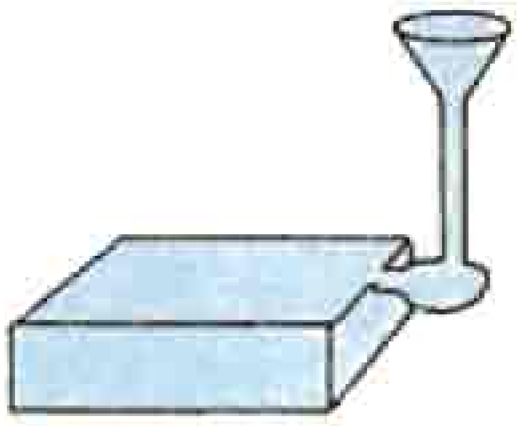
الجُرف النصف الموجود بقاع القالب. وله فتحة للصب وفراغ في القالب هو الذي يُملأ بعد ذلك بالفلز.



القبة النصف الموجود بقمة القالب، وله قُمع للصب ومَصَب (قناة لصب الفلز).



صندوق الصَّوغ يتكون من القُبة والجُرف اللذين يُربطان معًا. ثم يُصب الفلز المنصهر في القالب.



المصبوب له نفس شكل النموذج الأصلي. ويُزال المصب فيما بعد من الجسم المصبوب.

الأدوات التي تشمل العُدد وأجزاء الآلات واللعب والأشكال الفنية مثل التماثيل. وقد صبَّ المصريون البرونز في قوالب منذ ما يزيد على ٣,٥٠٠ سنة مضت. ويستخدم في هذه الأيام، البلاستيك والألومنيوم والخزف ومواد أخرى كثيرة في المصبوبات.

نماذج الصَّب. يقوم العمال قبل صب المواد، بعمل نموذج خشبي أو فلزي للشكل المراد صبّه. وتُستخدم هذه النماذج فيما بعد لعمل القوالب التي تُنتج منها المصبوبات الحقيقية. ويمكن عمل النماذج بعدة طرق، اعتمادًا على حجم المصبوب وعدد مرات استخدام القالب. وتسمى النماذج المُصمَتة، أو نماذج القطعة الواحدة **النماذج السائبة**، وتُستخدم عمومًا عندما يكون المصبوب بالغ الضخامة أو عندما تكون كمية الإنتاج محدودة. ويُعمل نموذج (لوح نظير) عن طريق شطر النموذج إلى نصفين. ويشتمل **النموذج المنشطر** على نصفين يمكن أن يتوافقا ويُربطا معًا بالمسامير.

أنواع القوالب. تُصَب معظم المواد الفلزية في **رمل أخضر** يتكون من خليط من الرمل والصلصال والماء ومادة لاصقة تمسك جزيئات الرمل معًا. وينتج قالب **الرمل الجاف** مصبوبات ذات سطح أكثر نعومة. ويحتوي قالب الرمل الجاف على مادة لاصقة خاصة. وتجفف أسطح قالب الرمل الجاف بشعلة مكشوفة قبل صب القالب. وتستخدم **القوالب الدائمة** المصنّعة من المواد الفلزية لأنواع خاصة من المصبوبات.

كيفية عمل المصبوبات. يُصب الفلز عادة في قالب من الرمل. فإذا ما أريد مثلا صب كباس ذي كرتين من مادة الحديد فإنه يُصب باستخدام النموذج المنشطر، فيوضع نصف النموذج على لوح، بحيث يكون وجهه المسطح إلى أسفل. ويحاط اللوح بصندوقين غير مثبتين مصنوعين من الحديد أو الخشب. ويكوِّن هذان الصندوقان معًا **صندوق الصوغ**. ويعبأ الرمل الرطب بإحكام حول النموذج بحيث يملأ الفراغ بين النموذج وجوانب صندوق الصوغ. ويُزال اللوح، ثم يُربط النصف الآخر من النموذج بالنصف الأول، ثم يُحشى الرمل حوله بدقة.

يُسمى النصف العلوي من صندوق الصوغ والرمل المعبأ فيه **بالقبة**. ويُسمى النصف السفلي **بالجُرف**. وتُربط قبة القالب وجُرفه ببعضهما بعد إزالة النموذج الرملي.

وتُعمل فتحة صغيرة تسمى **المصب** في كل نهاية من القبة بحيث يمكن صب الفلز في القالب. ويمكن عمل تجويف في الجسم المصبوب بتعليق جسم رملي صلد في القالب يسمى **القلب**. وعندما يُصب الفلز في القالب فإنه يبرد بسرعة مكونًا جسمًا جامدًا، وعندئذ يكسر الرمل ويتخلص منه.

الأنواع الأخرى من الصب. تُشكل المصبوبات البالغة الضخامة بطريقة **قالب الحفرة** حيث يتم صب الفلز في حفرة عميقة. ويستغرق عمل القالب واستكمال المصبوب في حفرة التشكيل عدة أيام أو أسبوعًا. أما في طريقة الصب **بالطرد المركزي**، فيدار القالب بسرعة أثناء صب الفلز. وتجبر قوة الطرد المركزي الناتجة عن الدوران، الفلز على الالتصاق بالسطح الداخلي للقالب.

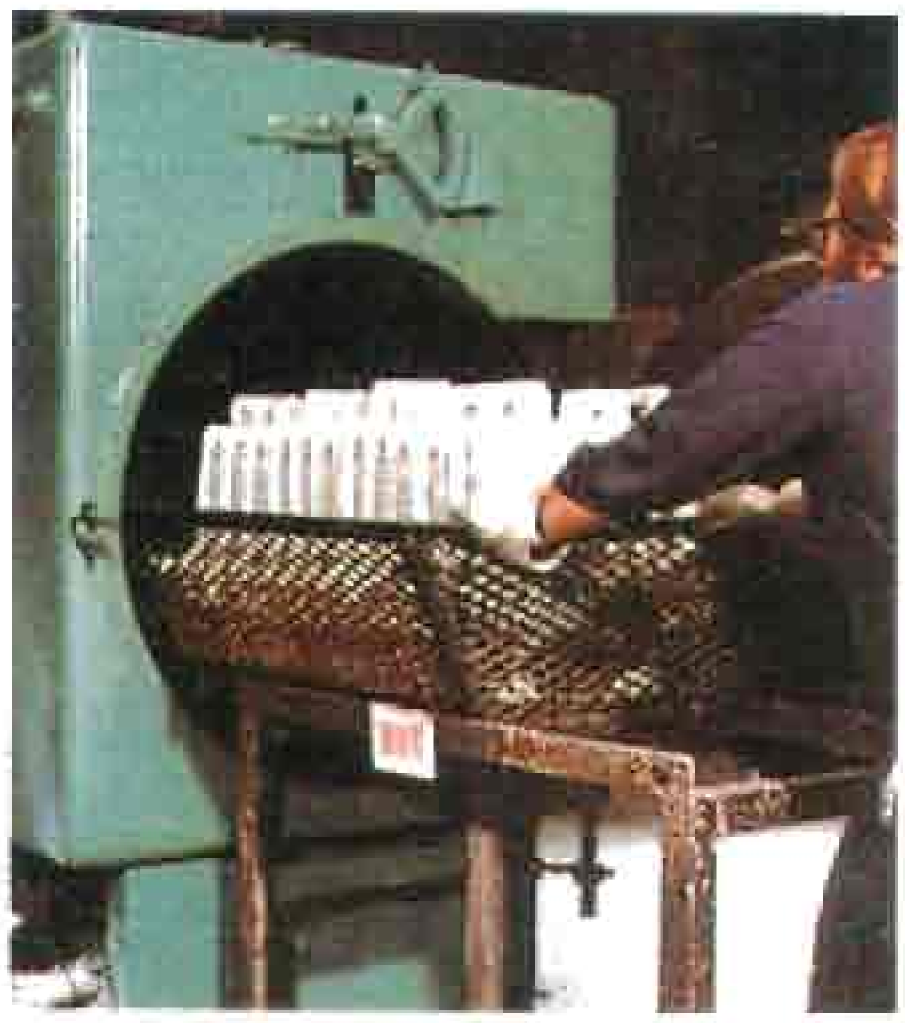
وتُستخدم ثلاث طرق لعمل **المصبوبات المضبوطة** هي: ١- تشكيل القشرة ٢- الصب في قوالب ٣- طريقة الشمع المتبدِّد. ويكون سُمك القبة والجُرف في طريقة **تشكيل القشرة** من ٦-١٣مم، وتُثبتان في مكانهما بوساطة مشابك أو أوزان. وفي البداية يُسخن النموذج ثم يُوضع في مادة القالب، وتتكون هذه المادة من رمل ناعم ومادة من البلاستيك تُبقي الرمل متماسكًا ببعضه عند بدء التسخين.

الصب بطريقة الشمع المتبدد

تُستخدم طريقة الشمع المتبدِّد في عمل المصبوبات بأبعاد صحيحة. وتتميز المصبوبات ذات الأبعاد الدقيقة بأنها أكثر دقة وذات تشطيب سطحي أفضل مما في صب الرمل. ومن الممكن في الصب بطريقة الشمع المتبدد صنع أجزاء بدقة تصل إلى ٠,٥مم. وتبين الأشكال أدناه، خمس خطوات أساسية لهذه الطريقة.

قالب من الفولاذ يستخدم لعمل النموذج الشمعي لكل جزء فلزي. يُحقن الشمع السائل في القالب ويترك ليبرد.

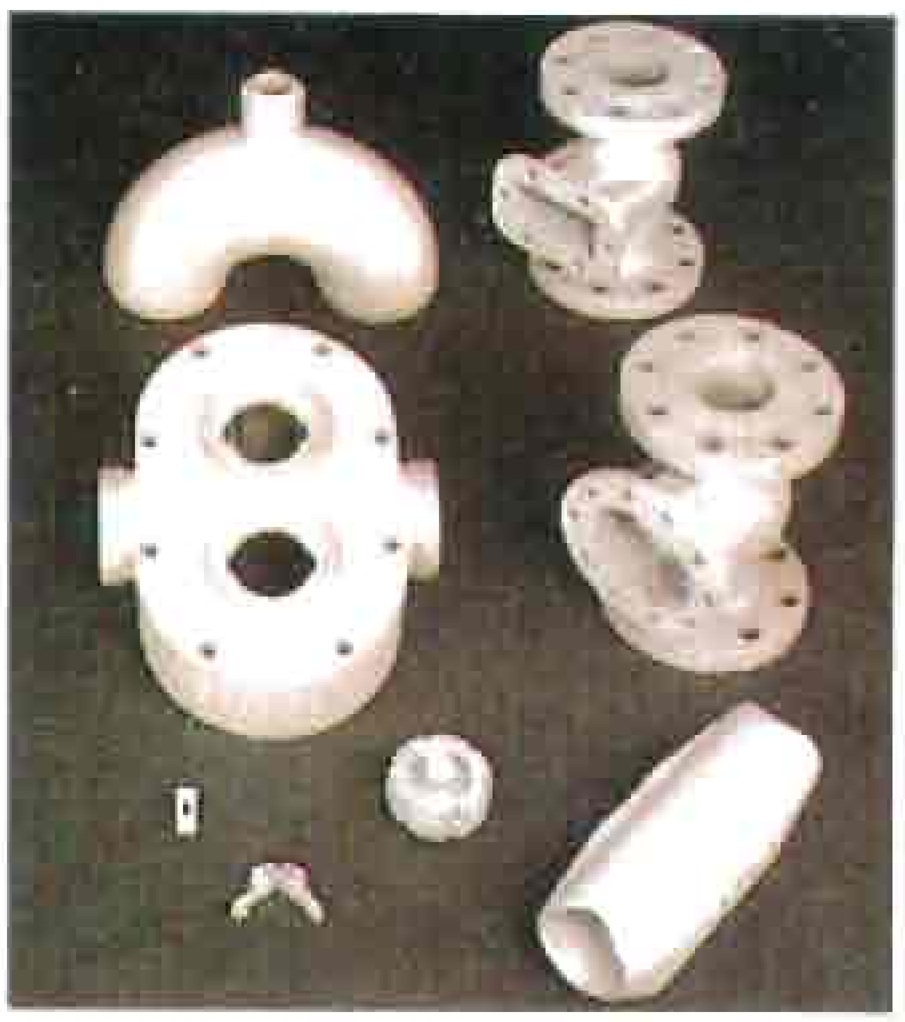
النموذج الشمعي يُفصل عن القالب ويُغمس في سائل خزفي حتى يغطى النموذج بطبقة رقيقة.



النموذج يُسخن في فرن لصهر الشمع داخل الغلاف الخزفي. ويخرج الشمع، تاركًا قالبًا ذا أبعاد دقيقة.

الفلز الساخن يصب في القالب الخزفي. وبعد أن يبرد الفلز، يُكسر القالب لفصله عن الجسم المصبوب.

آلة الصقل تزيل القطع الزائدة من الفلز وتُنجز القطعة بتنعيم السطح.



الجسم المصبوب بعد استكماله يكون نسخة دقيقة من النموذج الذي عُمل في القالب، ويمكن عمل المصبوبات بأحجام عديدة.

وفي طريقة **الصب في قوالب** يُدفع الفلز المنصهر إلى قالب فلزي مُستديم يسمى **القالب**، وتُزال المصبوبات عندما تبرد. ويمكن أن تتم العملية بكاملها بصورة آلية.

وفي **عملية الشمع المتبدد** تُوضع عجينة باريس الرطبة حول نموذج شمعي، ويُسخن القالب عندئذ أو يُجفف، فينساب الشمع خارجًا منه، تاركًا قالبًا ذا أبعاد دقيقة. وتُستخدم هذه الطريقة لعمل ألواح الأسنان ولتشكيل المواد الفلزية التي لا يمكن تشكيلها بطريقة التشكيل العادية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الألومنيوم	الخزف	لقمة اللؤلؤ وتصنيعها
البلاستيك	الزجاج	المسبك
الحديد الزهر	الفضة	النحت، فن
الحديد والفولاذ		

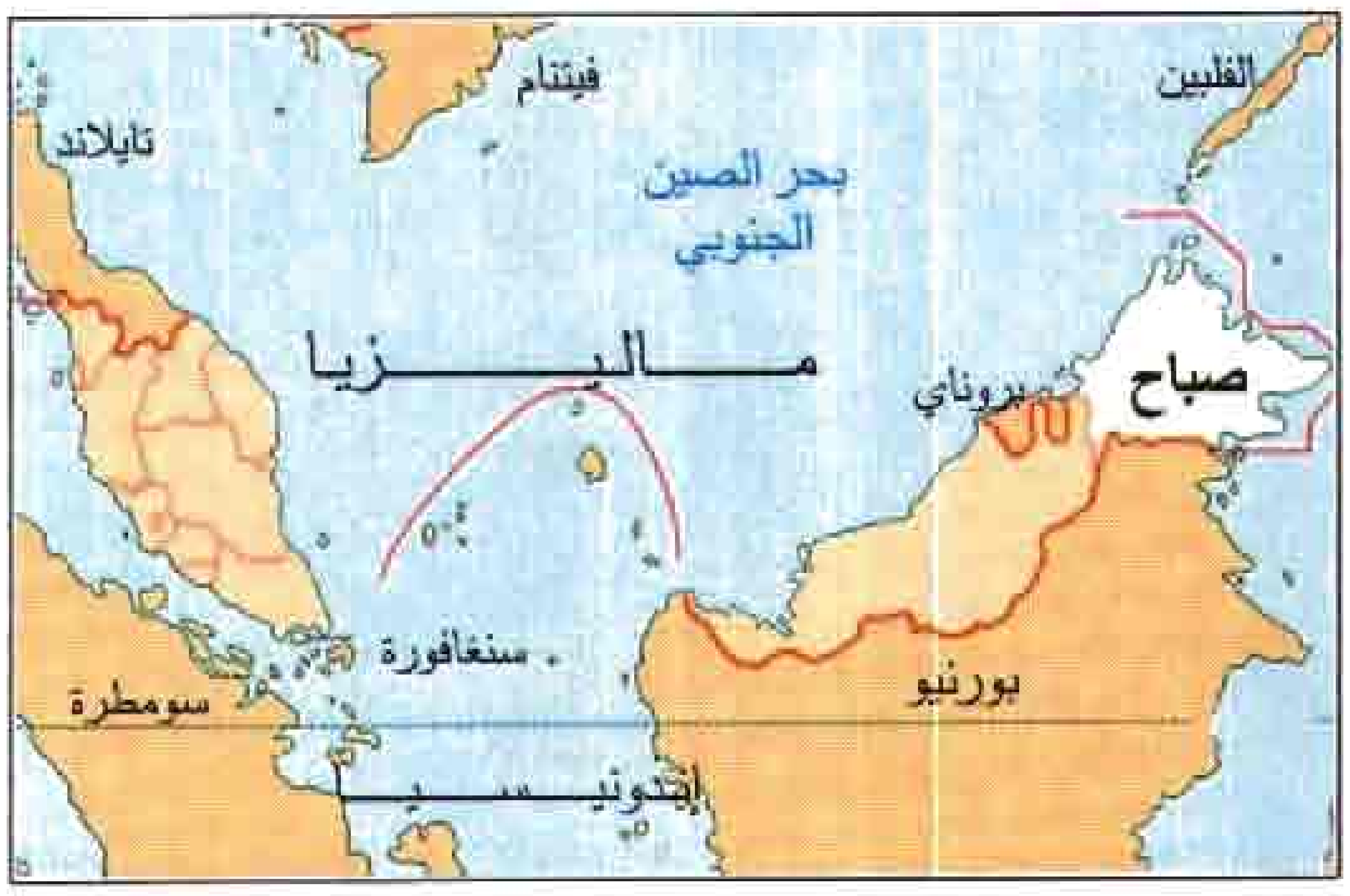
صباح

صباح ثانية كبرى الولايات في ماليزيا، وتقع في الجزء الشمالي الشرقي لجزيرة بورنيو. وهي منطقة ريفية تكثر فيها الغابات والجبال، حيث يعيش معظم الناس إما في المدن أو في القرى الصغيرة.

السكان ونظام الحكم

يوجد في صباح ثلاثون مجموعة عرقية من الناس، أكبرها الكادازان والباجاو والموروت، وهناك أقليات أخرى تشمل البيساياه والأورانج سونجي والكديان والإداهان والرانجس والتدونق والسلوك والبروناي، ولكل مجموعة من هذه المجموعات منطقة معينة ودين ولغة وزي وطني. ويبيع الكثير من سكان الساحل الغربي منتجاتهم المحلية مثل المصنوعات اليدوية والتقليدية والأطعمة في أسواق تعرف بالتامو.

أدى عدم الاستقرار السياسي في جنوبي الفلبين في بداية السبعينيات إلى نزوح العديد من اللاجئين إلى الولاية، كما دخل الكثير من العمال الإندونيسيين والفلبينيين إلى الولاية بحثا عن العمل، وصاروا يمثلون جزءا كبيرا من



صباح ولاية جبلية مغطاة بالغابات في الساحل الشمالي الشرقي لجزيرة بورنيو.

حقائق موجزة

عدد السكان: ١,٧٣٦,٩٠٢ نسمة (١٩٩١م).
المساحة: ٧٣,٧١٠ كم².
العاصمة: كوتا كينابالو.
المدن الرئيسية: كوتا كينابالو وساندكان وتاواوو، ولاهات داتو. **المنتجات الرئيسية: الزراعية:** الكاكاو، زيت النخيل، المطاط، الأخشاب. **التعدين:** النحاس ـ الغاز الطبيعي ـ النفط.

علَم صباح يتكون من خمسة ألوان، ويشتمل على صورة مظلّلة لجبل كينابالو (أعلى) ويتكون شعار النبالة من درع يحمل صورة كينابالو المظللة (إلى اليسار). أما شعار الدولة **صباح ماجوجايا** فيعني (دع صباح تزدهر).

تركيبة السكان، الأمر الذي أدى إلى زيادة الضغط على الخدمات العامة.

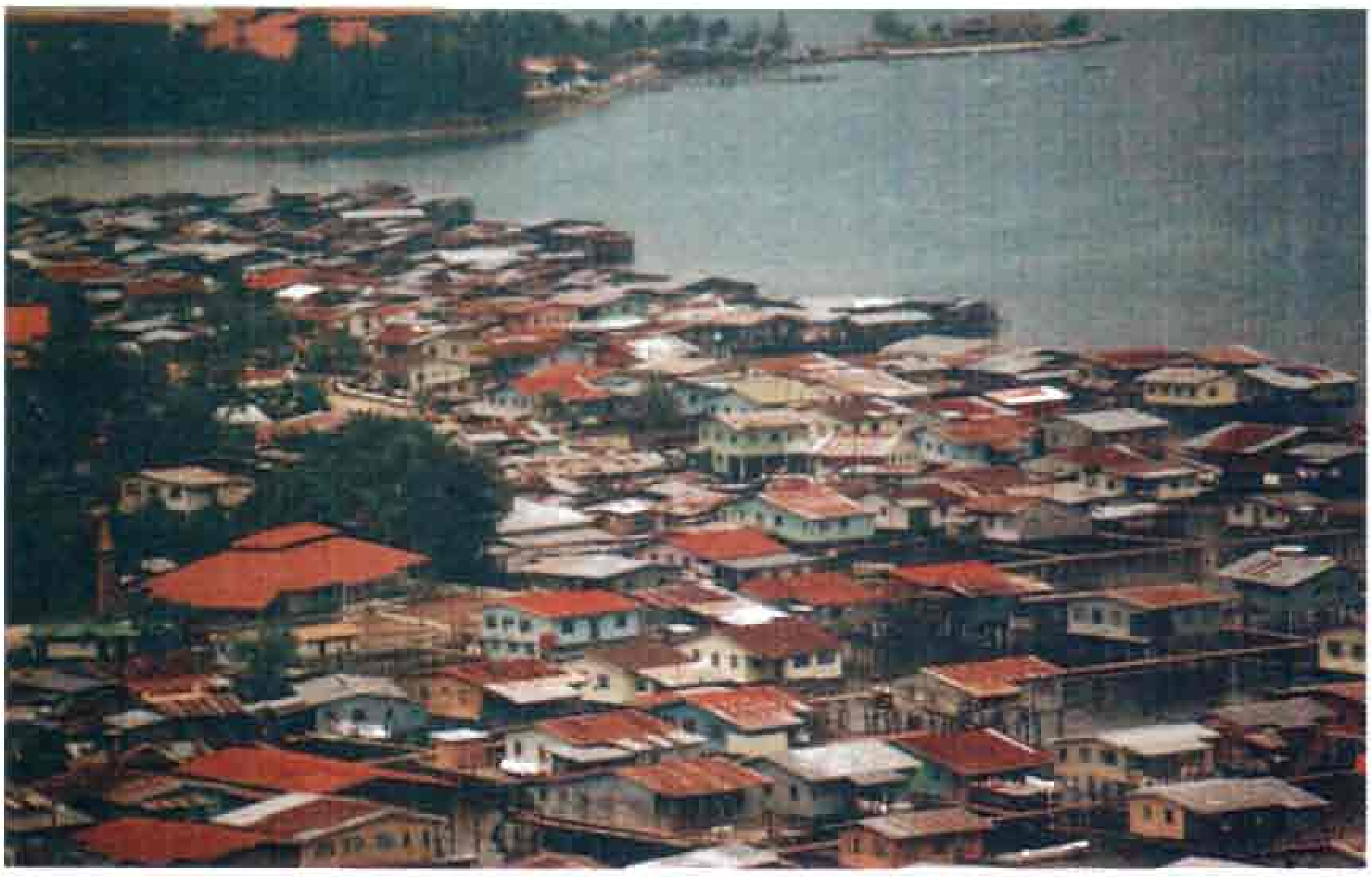
يعرف حاكم صباح بيانج دي برتوا نجري. وتتكون حكومة الولاية من مجلس وزراء يتكون من اثنين وعشرين وزيرا ونوابهم وجمعية تشريعية تتكون من ٤٨ عضواً منتخبين وستة أعضاء معينين. وتتكون إدارة الولاية من رئيس وزراء وثمانية وزراء آخرين. وقد قسمت الولاية لأسباب إدارية إلى خمسة أقسام وثمانية وعشرين مركزًا. انظر: **ماليزيا، حكومة.**

الاقتصاد

يعتمد اقتصاد صباح على التعدين وصناعة الأخشاب، أما الزراعة فهي أقل نسبياً من حيث الأهمية عن التصنيع. وتعد صباح ثالثة أهم الولايات في ماليزيا في إنتاج البترول، حيث تنتج ستين ألف برميل في اليوم. ويستخدم الغاز في إمداد مصانع الحديد وغاز الميثانول في جزيرة لابوان بالطاقة الكهربائية اللازمة.

تقوم الولاية أيضا بتشغيل أكبر منجم للنحاس في البلاد وهو منجم ماموت حيث يبلغ ارتفاعه ١٤٠٠م فوق مستوى سطح البحر جنوبي جبل كينابالو. وتشكل صناعة التعدين ٤٠٪ من صادرات صباح التجارية.

كما تعد الولاية غنية أيضا بمصادر الخشب المختلفة مثل جذور الأشجار والخشب الرقائقي والحطب واللحاء، وتمثل هذه ٣٠٪ من الصادرات.



المنازل التقليدية في ماليزيا تشيد على ركائز حتى ترتفع عن سطح الأرض حماية لها من الفيضانات والحيوانات الضارية. امتدت هذه المباني بمنطقة كوتا كينابالو في صباح بتشييد المنازل فوق سطح الماء.

أما المحاصيل الرئيسية فهي الكاكاو وزيت النخيل والمطاط. ومنذ الستينيات من القرن العشرين حل زيت النخيل - ثم فيما بعد - الكاكاو مكان المطاط كمحاصيل رئيسية وأصبحا يشكلان ١٢٪ من صادرات الولاية.

ويعد الحديد الحجري والميثانول من أهم المنتجات في لابوان، بينما يمثل خشب المناجر والبضائع الاستهلاكية الأخرى السلع الأساسية في مقاطعات كوتا كينابالو وسانداكان وتاواوو الصناعية.

السطح

تواجه السواحل الشرقية والشمالية الشرقية جزر الفلبين ناحية بحر سولو، أما الساحل الشمالي الغربي فيقع على بحر الصين الجنوبي. وتقع ولاية سرواك الماليزية في جهة الغرب، بينما تقع مقاطعة كاليمنتان الإندونيسية إلى الجنوب، حيث تمثل ثلثي الجزيرة. وتشمل صباح ثلاثة مراكز رئيسية، وهي السهول والمستنقعات الساحلية. والمرتفعات والجبال. وتكتظ صباح بسلسلة من الجبال والمرتفعات التي تغطي نصف اليابسة.

تمتد سلسلة الكروكر موازية للساحل الغربي من حدود سرواك إلى الشمال. وتشكل حاجزاً للدخول من ناحية الساحل الشرقي، أما جبل كينابالو (٤٠١٠٠م) التابع للسلسلة فهو أعلى قمة في جنوب شرقي آسيا. وهناك قمم أخرى قليلة يتعدى ارتفاعها ٢٠٠٠م. أما مرتفعات سلسلة كروكر الغربية الوعرة فتمثل جيوباً صغيرة منتشرة في المناطق الساحلية المنخفضة. وتوجد سلسلة من السهول شرقي جبال كروكر، حيث تضم مدن راناو وتامبونان وكننجاو وتنوم. وفي الجانب الجنوبي الشرقي لجبل كينابالو تقع هضبة بينوسوك، وهي سهل أحدودي مائل ومنخفض يبلغ ارتفاعه ١٠٥٠٠م فوق مستوى سطح البحر.

وتقع سلسلة ترس مادي الوعرة التي يبلغ ارتفاعها ٢٠٦٠٠م أعلى ارتفاع في الجانب الشرقي لسهول تامبونان وكننجاو. وتكوّن سلسلة ويتي الجوانب الشرقية لسهل تنوم، ويقع سهل سوك بين هذين السهلين. بالنسبة للمرتفعات الوسطى فتتكون من لابوك وكوامت وسيجاما وتاواوو.

وتشكل مرتفعات كوامت مصدرا رئيسيا لمياه الأمطار التي تجري في فروع الأنهار التي تصب بدورها في أكبر نهر في الولاية، وهو نهر كناباتانجان. تعد المرتفعات من المناطق البعيدة أو المجاهل غير المأهولة بالسكان في صباح، وتشمل سلسلة من المناطق الوعرة التي يصل ارتفاعها إلى ١٠٦٠٠م. وتعتبر مرتفعات سيجاما متوسطة الارتفاع، بينما يصل ارتفاع تاواوو إلى ١٠٣٠٠م عند جبل ماجدلاين.

يعمل نهرا بيجالاو وتنوم على تصريف المياه من سهول تامبوتان وكننجاو. يلتقي نهرا بيجلان وتوماني عند مدينة تينوم ليكونا ما يعرف بنهر الباداس الذي ينحرف إلى الشمال الغربي، ليدخل من خلال مدخل أو ممر ضيق بين سلسلة جبال الكروكر. وكان هذا الممر حتى وقت قريب معبر المواصلات البرية الوحيد بين الساحل والداخل. أما نهر ليواجو فهو فرع من النهر الرئيسي لابوك في شرق صباح.

يعد المناخ في صباح حاراً ورطباً، مثل مناخ المناطق الحارة، فالفرق بين درجات الحرارة في الليل والنهار أكبر

من الفرق بين درجات الحرارة في الفصول المختلفة. أما درجة الحرارة المتوسطة فهي عالية وثابتة طوال السنة، وتتراوح درجات الحرارة عند مستوى سطح البحر بين ٢٥°م و ٣١°م، بينما تنخفض في المرتفعات إلى ٢٠°م فقط.

نبذة تاريخية

أعطت بروناي ساحل سولو الشرقي إلى سلاطين سولو عام ١٧٠٤م، وذلك مكافأة لهم على حل النزاع حول الخلافة. ولقد زار صباح (التي عرفت ببورنيو الشمالية حتى عام ١٩٦٣م) عدد من الرحالة المغامرين الغربيين في نهاية القرن التاسع عشر الميلادي. وحصل التاجر الأمريكي جوزيف وليم توري على عقد إيجار يخوّل له الاستفادة من جزء كبير من السلطنة المتهالكة، ثم انتقلت هذه الرخصة إلى البارون النمساوي جوستافوس دي أوفربك، ثم إلى التاجر البريطاني ألفرد دنت الذي تمكن من إبرام اتفاقية مع سلاطين بروناي وسولو، مكنته من السيطرة التامة على المقاطعة. وفي عام ١٨٨١م استطاع تأسيس الشركة البريطانية لشمال بورنيو لتمارس الحكم في المقاطعة. إلا أن المنطقة آلت برمتها إلى اليابان إبان الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤١م. وإثر انتهاء الحرب عام ١٩٤٥م عادت إلى التاج البريطاني. وأخيرا نالت استقلالها عام ١٩٦٣م وأصبحت جزءاً من ماليزيا.

انظر أيضا: **ماليزيا؛ بورنيو.**

الصَّباح، جابر الأحمد (١٣٤٥هـ - ، ١٩٢٧م -)

الشيخ جابر الأحمد الصباح أمير دولة الكويت. وواحد من أشهر حكامها، وأكثرهم تحقيقًا للإنجازات في الكويت المعاصرة.

حياته المبكرة. عند بلوغه السادسة من عمره بدأ دراسته في مدارس الكويت، والتحق بالمدرسة المباركية، والمدرسة الأحمدية. وقام والده الشيخ أحمد الجابر ـ وكان وقتها حاكمًا للكويت ـ باختيار نخبة من أكفأ الأساتذة، وأكثرهم مقدرة وأغزرهم علمًا لتقوم بأمر تعليمه. وقد درس على أيدي هذه المجموعة عددًا من المواد التي تشمل شتى المجالات المعرفية.

خبراته الإدارية. بدأ الشيخ جابر الأحمد في تولي المناصب الإدارية منذ أن بلغ الحادية والعشرين. ففي عام ١٩٤٩م تم تعيينه رئيسًا للأمن العام في منطقة الأحمدي، واستمر في منصبه ذاك حتى عام ١٩٥٩م. وفي ذلك العام عُين رئيسًا للدائرة المالية، وبعد ثلاث سنوات من تعيينه بها غُيِّر اسمها من الدائرة المالية إلى وزارة المالية. وكان ذلك في ١٧ يناير عام ١٩٦٢م. وبهذا أصبح الشيخ جابر الأحمد الجابر الصباح أول وزير للمالية في دولة الكويت.

وعمل الشيخ جابر وزيراً للمالية حتى ٣٠ نوفمبر ١٩٦٥م، حين أسند إليه أمر تشكيل الوزارة، فقام بتشكيل وزارة لأول مـــرة. وفي يوم ٣١ مــــايو ١٩٦٦م بويع بالإجماع في مجلس الأمة وليًا للعهد، وصدر في الوقت نفسه مرسوم أميري بتعيينه في ذلك المنصب.

وفي ديسمبر عام ١٩٧٧م توفي الشيخ صباح السالم الصباح، وعين الشيخ جابر الأحمد الصباح أميرًا لدولة الكويت. وقد بدأت إمارته للكويت منذ ٣١ ديسمبر ١٩٧٧م.

شخصيته. عُرف الشيخ جابر بالاتزان. وهو رجل له عدد من الهوايات التي مارسها منذ صباه، وتشمل الفروسية والسباحة، وغيرها من أشكال الرياضة.

إنجازاته. حقق الشيخ جابر الكثير من الإنجازات، فمنذ التحاقه بالسلك الإداري في بداية حياته أخذ في العمل الجاد المتواصل. ولهذا يصعب حصر إنجازاته التي حققها للكويت وللشعوب الإسلامية والعربية المختلفة، فمن أول إنجازاته التي حققها للكويت، أنه طوّر الإدارة المالية وحولّها إلى وزارة، وطوَّر الوزارة نفسها ونظمها واستحدث فيها من النظم ما جعلها تفوق وزارات كثير من الدول التي كانت سابقة لها.

جابر الأحمد الصباح

ومما حققه الشيخ جابر للكويت أيضًا الإشراف على وضع سياسة إسكانية محكمة، والعمل على تنفيذها محققًا بذلك السكن المناسب للجميع، وتمثل ذلك في إيجاد نهضة عمرانية مشرقة. ومما ساعد على ذلك عمله على زيادة رؤوس أموال بنوك التسليف بحيث جعلها قادرة على تلبية طلبات المواطنين.

وللتأكد من سير الكويت على خط واضح ومدروس أنشأ الشيخ جابر معهدًا ضخمًا للبحوث العلمية، كما أنشأ لجنة وطنية للتكنولوجيا، برئاسة وزير الكهرباء والماء، تعمل مع معهد البحوث العلمية. كما عمل على تشجيع التعليم وتطويره، وفتح الأبواب الواسعة أمام شباب الكويت للتعليم. ولم يجعل تعليم الشباب قاصرًا على التعليم المحلي، بل فتح الفرص أمام الراغبين والمؤهلين للدراسات خارج البلاد في أشهر جامعات العالم، فعاد كثير من المؤهلين المتخصصين ليسهموا في عملية البناء، ولايزال كثير منهم يتابع دراساته التخصصية في المجالات العلمية المختلفة.

ومما حققه الشيخ جابر أنه عمل على عقد المؤتمر الأول للعقول العربية المهاجرة، وكان من المتوقع أن تتابع الدول العربية عقد هذا المؤتمر دوريًا حتى تستفيد من العقول المهاجرة، لكن حالت الخلافات دون ذلك. وإضافة إلى ذلك فقد أنشأ عددًا كبيرًا من المشروعات الزراعية والصناعية في كثير من البلاد العربية والإسلامية، وقد وفرت هذه المشاريع سبل العيش لأعداد لاتُحصى في تلك البلاد، وأسهمت في تعزيز أوضاعها الاقتصادية؛ هذا إضافة إلى الهبات والمنح والقروض العديدة.

وأهم إنجازات الشيخ جابر أنه قوّى دعائم دولة الكويت الحديثة، وجعل لها مكانة مرموقة بين كل دول العالم. وبناها اقتصاديًا وحضاريًا.

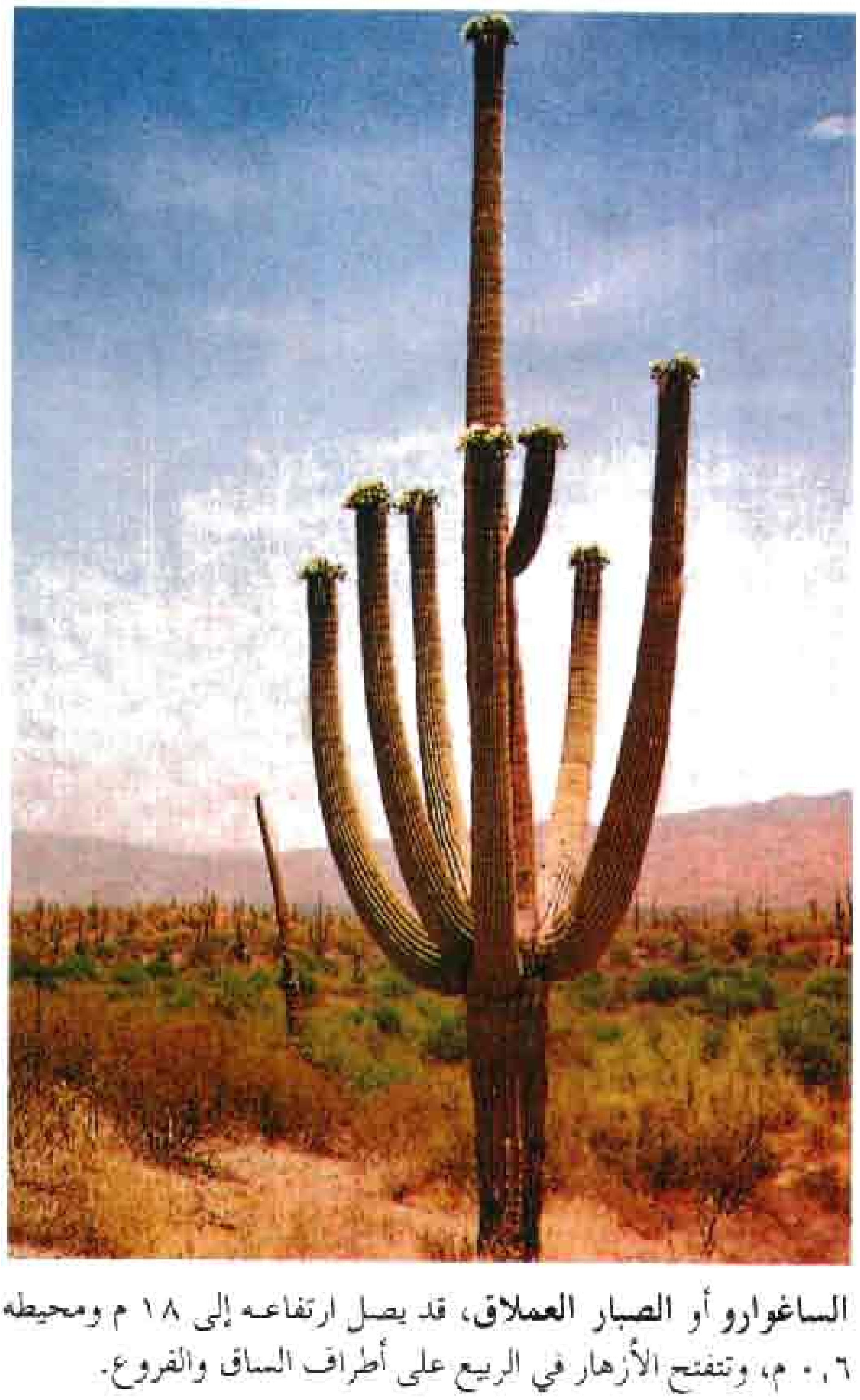
انظر أيضًا: **الكويت؛ الكويت، تاريخ؛ حرب الخليج الثانية.**

الصبّار مجموعة نباتات موطنها أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية، ولها في العادة مجموعات من الأشواك، ويوجد حوالي ٢٬٠٠٠ نوع من الصبّار. تنمو معظم الأنواع في المناطق الحارة الجافة خصوصًا في المكسيك والجنوب الغربي للولايات المتحدة، لكن نباتات الصبّار توجد أيضًا في الغابات الاستوائية المطيرة، وعلى الجبال، وينمو بعضها حتى في ألاسكا وبالقرب من قارة أنتاركتيكا.

تختلف نباتات الصبّار كثيرًا في الحجم والشكل. فمثلاً الساغوارو العملاق يشبه شجرة عارية الأوراق لها جذع سميك وأفرع طويلة متجهة إلى أعلى، ومن الممكن أن يصل ارتفاعها إلى ١٨م، بينما توجد أنواع أخرى طولها أقل من ٢٫٥ سم، وتشبه بعض نباتات الصبّار الصغيرة مخدة الدبابيس أو الأسماك النجمية أو حتى أنصال أوراق الحشائش.

يعتقد العلماء أن ظهور نبات الصبّار على الأرض يعود إلى ملايين السنين. وقد كان للصبّار في أول الأمر أوراق وأفرع وسيقان خشبية مثل باقي الأشجار الأخرى، وهذه الملامح موجودة حتى الآن في بعض الأنواع البدائية، ولكن معظم أنواع الصبّار تغيرت في المظهر عبر السنين. فقد أصبحت الأفرع أقصر وتحولت الأوراق إلى أشواك، أما السيقان الخشبية فقد أصبحت أكثر رخاوة كما أصبحت أكثر قدرة على امتصاص وتخزين الماء.

أجزاء الصبّار. هيكل نبات الصبّار يساعده على الحياة في الأجواء الجافة. فمعظم أنواع الصبّار لها سيقان سميكة لحمية مغطاة بقشرة شمعية. والساق لها القدرة على الاحتفاظ بالماء، أما القشرة فتمنع الماء من التبخر. وبالإضافة إلى ذلك، فإن سطح النبات في معظم الصبّار له القدرة على التمدد والتقلص تمشيًا مع التغيرات في المحتوى المائي للساق.



الساغوارو أو الصبار العملاق، قد يصل ارتفاعه إلى ١٨ م ومحيطه ٠٫٦ م، وتتفتح الأزهار في الربيع على أطراف الساق والفروع.

صبّار الرجل العجوز له غطاء من الشعر الأبيض يحميه من الشمس. ويعتبر هذا الصبّارعديم الأشواك، من النباتات المفضلة في المنازل.

صبّار أنابيب الأرغن له سيقان تشبه أنابيب الأرغن، وتنمو بارتفاع يصل إلى ٧,٦م. ويقوم بعض الناس بزراعته في صفوف حول ممتلكاتهم.

صبّار البراميل له أشواك قوية مقوسة كان الهنود الحمر يستعملونها كصنارات لصيد الأسماك. وقد أنقذ اللب العصيري للنبات حياة الكثير من المسافرين العطشى في الصحراء.

صبّار الكولا القافز له سمعة كاذبة بقدرته على القفز فوق المارين. تنكسر أفرعه ذات الأشواك بسهولة وتعْلَق بالناس والحيوانات. وقد تسبب أشواكه جروحًا مؤلمة.

التين الشوكي له سيقان تشبه الأوراق وعليها أشواك. وينمو هذا الصبّار في أراض جافة أو جبلية في كثير من المناطق في أمريكا الشمالية وغيرها من البلدان.

وللصبّار جذور طويلة جدًا. وتنمو الجذور قريبًا من السطح لتمتص أكبر قدر من الماء للتخزين. وقد يبلغ طول جذور صبّار الساغوارو الكبير ١٥ م. وتستطيع هذه الجذور أن تمتص كميات كبيرة من المياه بعد سقوط أمطار غزيرة.

وتحمي الأشواك نبات الصبّار من أن تأكله الحيوانات. وقد تكون الأشواك طويلة أو قصيرة، ناعمة أو حادة. وقد تكون مدببة أو ملتوية الأطراف. وتنمو الأشواك في شكل عناقيد تخرج من بروزات أو روابي صغيرة على الساق تسمى **الهالات** التي تأخذ شكلاً منتظمًا على الساق. وفي بعض الأنواع مثل الساغوارو وصبّار البراميل تتحد الهالات لتكون ضلوعًا بارزة تمتد بطول الساق. وتعطي هذه الضلوع ظلاً للساق وتساعده على اختزان الماء.

تنتج كل نباتات الصبّار أزهارًا. وتخرج الأزهار من هالات مثل هالات الأشواك. وقد تكون الأزهار بيضاء أو يكون لها لون زاه مثل الأصفر أو البرتقالي أو الأحمر. والأزهار قصيرة العمر في معظم الأنواع حيث تتفتح لعدة أيام فقط، وبعضها يتفتح أثناء الليل فقط وبعضها الآخر تتفتح أزهاره لمدة يوم واحد أو أقل، وتذبل الأزهار بعد ذلك ثم تسقط. وتسبب هذه الفترة القصيرة للأزهار قلة تبخر الماء من سطح البتلات الناعم الكبير.

دورة حياة الصبّار. يتم تكاثر جميع نباتات الصبّار جنسيًا، فهي تحمل أزهارًا بها الأعضاء المذكرة والمؤنثة. وتحمل الأعضاء المذكرة مسحوقًا أصفر يسمى اللقاح. ولكي يتم التكاثر لابد أن يُخصِّب اللقاح خلية البيضة التي توجد في الأعضاء المؤنثة. وتجذب رائحة الأزهار أو ألوانها الزاهية الحشرات والطيور والخفافيش، وعند قيام هذه الكائنات بالتغذية فإنها تنقل حبوب اللقاح بين أجزاء النبات المختلفة. وتسمى هذه العملية بالتلقيح.

يبدأ تكوين الثمرة بعد أن تخصب حبة اللقاح خلية البيضة. وثمرة الصبّار عنبة لحمية تحتوي على بذور سوداء أو بنية. ويتم تناثر بذور الصبّار بوساطة الريح أو الأمطار أو الطيور، وقد ينتج نبات الصبّار الواحد مليون بذرة أثناء دورة حياته. ولكن بذرة أو بذرتين فقط تستطيع الاستمرار في الحياة حتى تنتج نبات صبّار جديد.

يمكن لبعض أنواع الصبّار أن تتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا (بدون بذور وأزهار). فعلى سبيل المثال، نبات التين الشوكي ونبات الكولا لهما سيقان ذات مفاصل بروابط ضعيفة، وإذا كسر جزء من الساق والتصق بالأرض فإنه يستطيع أن يكوّن جذورًا ويصبح نباتًا جديدًا، وعندئذ يستطيع أن يكوّن ساقه وينتج أزهاره.

تنمو معظم أنواع الصبّار ببطء شديد. فمن الممكن أن تستغرق النباتات الصغيرة عامًا لتصل إلى ارتفاع ٢,٥سم. أما النباتات الأكبر سنًا فإنها تنمو من ٧,٥ إلى ١٠سم في العام. وتعيش نباتات الصبّار من ٥٠ عام إلى ٢٠٠ عام.

أنواع الصبّار. تشتمل بعض أنواع الصبّار الشائعة في المكسيك والجنوب الغربي من الولايات المتحدة على صبّار أنابيب الأرغن، وصبّار الرجل العجوز، وصبّار الكولا وصبّار البراميل، والتين الشوكي، والساغوارو. وصبّار أنابيب الأرغن له سيقان طويلة تنمو في مجموعات تشبه مجموعة من مزامير الأرغن. أما صبّار الرجل العجوز فله أشواك تشبه الشعر الأبيض الطويل. وهي تحمي النبات من الشمس المحرقة.

وسيقان صبّار الكولا القافز تنكسر بسهولة بحيث تبدو وكأنها تقفز على الناس أثناء مرورهم، وهناك نوع آخر من الكولا يسمى كولا الدب الصغير، وهذا النبات له أشواك بنية وقاتمة، ويشبه شكل النبات ولونه من بعيد شكل الدب، ويبلغ ارتفاع هذه الأنواع من الكولا حوالي ١,٥م.

ومن أكثر أنواع الصبّار انتشارًا صبّار البراميل، ويشبه في شكله البرميل ويصل ارتفاعه إلى ٣م، وله أشواك طويلة وقوية. أما تين أنجلمان الشوكي فيمكن التعرف عليه بسهولة بسبب سيقانه الكبيرة المستديرة أو البيضية، والثمرة كمثرية الشكل. أما الساغوارو فله حوالي اثني عشر فرعًا تشبه الأذرع. ويصل ارتفاع الساق الرئيسية إلى ١٨م ويبلغ سمكها ٠,٦م.

أهمية الصبّار. للصبّار أهمية عند الحيوانات والإنسان. فالحيوانات الصغيرة والحشرات والطيور تتغذى بسيقان وأزهار الصبّار. كما تبني كثير من الطيور أعشاشها داخل سيقان الصبّار.

وتعيش أنواع معينة من طيور نقار الخشب داخل الأنواع الكبيرة من الصبّار، وقد تختبئ الطيور والحيوانات عن الأعداء داخل سيقان نباتات الصبّار.

وتعد نباتات الصبّار أيضًا مصدرًا لغذاء الإنسان، ويمكن قلي وأكل سيقان التين الشوكي بعد كشط الأشواك. كما أن بعض الناس يأكلون ثمرة الصبّار أو يقومون بطحن البذور حتى تتحول إلى نوع من الدقيق لصناعة الحلوى. وبعض نباتات الصبّار لها أهمية في إنتاج صبغة حمراء للأغذية، ويمكن استخدام بعض الصبّار كمادة خشب خام.

وقد تم إدخال الصبّار في المناطق الدافئة والجافة الأخرى من العالم. انتشرت بعض أنواع الصبّار، مثل التين الشوكي بسرعة بحيث أصبحت من النباتات الضارة.

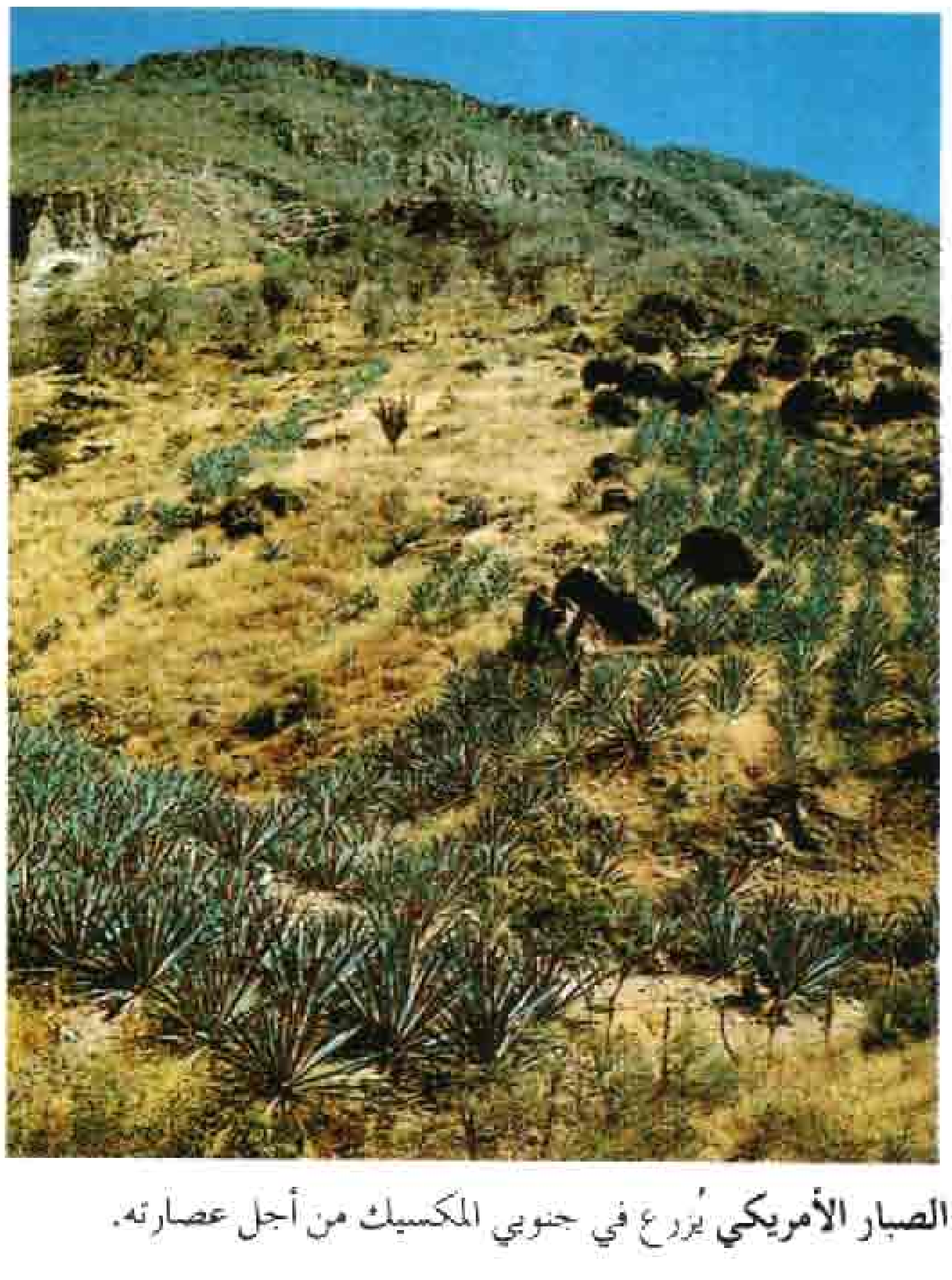
يزرع الناس في جميع أنحاء العالم نباتات الصبّار من أجل بيعها، وهناك أنواع معينة من الصبّار نادرة الوجود بدرجة تنذر بالانقراض، تم إنشاء المتنزهات القومية والمحميات لحماية الأنواع النادرة من الصبّار. ويعتبر الصبّار أيضا من النباتات الشائعة في بعض المنازل.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أريزونا	الزهرة	المسكالين، عقار
التين الشوكي	الساغوارو	النبات

الصبّار الأمريكي

الصبّار الأمريكي اسم يطلق على كثير من أنواع نباتات الأغاف التي تنمو في المكسيك. ويستخدم هذا الاسم عادةً **لأغاف البلكة**. ويشرب المكسيكيون كثيرًا عصير هذا النبات. وأوراق هذا النبات خضراء، وتحمل



الصبار الأمريكي يُزرع في جنوبي المكسيك من أجل عصارته.

أشواكًا رمادية اللون. وقد يبلغ طول الورقة ٣م وعرضها ٣٠سم.

تنمو الأزهار الضاربة إلى الخضرة على سيقان يبلغ طولها ٦م. وكثيرًا ما يأكل الناس أجزاء من السيقان والأزهار.

انظر أيضًا: **النبات المئوي**.

ابن الصبَّاغ، أبو نصر (٤٠٠-٤٧٧هـ، ١٠١٠- ١٠٨٤م). أبو نصر عبد السيِّد محمد بن عبد الواحد المعروف بابن الصبّاغ. ولد وتوفي ببغداد، كان رأسًا من رؤوس الشافعية. وكان يضاهي أبا إسحاق الشيرازي. كان أحد أساتذة المدرسة النظامية ببغداد عند أول افتتاحها، سمع الحديث من ابن شاذان وابن الفضل، كما روى عنه الخطيب وعبد الباقي الأنصاري وأبو القاسم السمرقندي. من كتبه: **تذكرة العالم؛ العدة؛ الكامل؛ الشامل**.

الصبَّاغ، صلاح الدين (١٣١٧ - ١٣٦٥هـ، ١٨٩٩ - ١٩٤٥م). صلاح الدين الصباغ من آل الصباغ بصيدا في لبنان. قائد مسلم عربي. ولد ونشأ في الموصل بالعراق، وتعلم في بيروت، والتحق بالمدرسة الحربية بالآستانة (إسطنبول) عام ١٣٣٣هـ، ١٩١٤م. وأرسل فور تخرجه عام ١٣٣٤هـ، ١٩١٥م إلى جبهة جناق قلعة في حرب الدردنيل، خلال الحرب العالمية الأولى التي خاضتها تركيا مع ألمانيا ضد الحلفاء. أبلى بلاء حسنًا ضد الإنجليز الزاحفين شمالاً في سيناء عام ١٣٣٦هـ، ١٩١٧م. انتهت المعارك بانتصار الحلفاء، ووقعت البلاد العربية تحت الحماية البريطانية والانتداب الفرنسي. وسرح صلاح الدين سنة ١٣٣٧هـ، ١٩١٨م، فالتحق بالجيش السوري. واشترك في معركة ميسلون. شهد احتلال فرنسا لدمشق، والتحق مع فرقته بقوات حمص وحلب فورًا، فاعتقل بعد شهر من هذا، وأُسر في قلعة بجزيرة أروادي، ثم سُلِّم إلى الإنجليز، الذين نقلوه إلى العراق. وعندما تشكل الجيش العراقي عام ١٣٤٠هـ، ١٩٢١م، التحق به، وكان أول معلم للفروسية في تاريخ الجيش العراقي. وظل يبشر بمبادئ الإسلام والعروبة وينشرها بين أصحابه وتلاميذه. استطاع بمداراة الإنجليز أن يسلح الجيش العراقي ويساعد العرب ويغذي ثوراتهم في سوريا وفلسطين سرًا، وكان من قواد ثورة رشيد عالي الكيلاني عام ١٣٦٠هـ، ١٩٤١م ضد الاحتلال البريطاني وتبعية نوري السعيد والوصي عبدالإله. قضي على الثورة وقبض على الصباغ، وحكم عليه بالإعدام. ورفع جثمانه فوق وزارة الدفاع ببغداد في محاولة يائسة للقضاء على تيار الوحدة العربية الإسلامية ومناهضة الاستعمار.

الصبَّاغة المتماسكة طريقة لصبغ الأقمشة لإنتاج تصميم معين، وتعتبر إحدى الوسائل القديمة جداً لطباعة التصاميم على النسيج، وتوجد أساليب متنوعة منها في مختلف الثقافات. في العادة تُضَمّ أجزاء المادة المغزولة بعضها لبعض في تصميم معين وتُعْقَد أو تُربط بحبل أو خيط. ثم بعد ذلك يُغَطّس النسيج في الصبغ، وتتم حماية الأجزاء المتماسكة من امتصاص الصباغ، فنتوصل بالتالي الى إنتاج تصميم معين. ويمكن إعادة ضم النسيج مجدداً وغمسه داخل صبغ من لون آخر لتشكيل أنماط جديدة وتوليفات لونية أخرى.

الصباغين، عشبة. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (عشبة الصباغين).

الصبَّان، محمد سرور (١٣١٦ - ١٣٩٢هـ، ١٨٩٩ - ١٩٧٢م). محمد سرور الصبّان. من رواد الحركة الفكرية والأدبية بالمملكة العربية السعودية، وأول أمين لرابطة العالم الإسلامي عند تأسيسها، ووزير سابق للمالية السعودية. ولد في القنفذة، وانتقل مع أسرته إلى مكة، ثم إلى جدة عام ١٣٢٠هـ، وأخيرًا عاد إلى مكة حيث درس في مدرسة الخيّاط.

عمل مع والده في التجارة، ثم معاونًا لبلدية مكة، وتدرّج بعد ذلك في الوظائف الحكومية حتى نال أرقى المناصب فيها.

كان لمحمد سرور الصبان دور مهم في فجر النهضة الأدبية بالسعودية؛ فقد كان بمثابة قطب الدائرة، تجمَّع حوله الأدباء الشبّان وجعل بيته منتدًى لهم. ودفعه حماسه المبكر ووعيه بأهمية التجديد وضرورته، إلى الإسهام بجهده وماله في كل ما من شأنه أن يساعد على النهضة.

قام بإصدار أول كتاب، مع بدء توحيد المملكة العربية السعودية، يجمع بين دفتيه نماذج شعرية ونثرية لأدباء الحجاز، وهو كتاب: **أدب الحجاز، أو صفحة فكرية من أدب الناشئة الحجازية شعرًا ونثرًا** (١٣٤٤هـ، ١٩٢٤م)، وأنشأ أول مكتبة للطبع والنشر في المملكة وهي المكتبة الحجازية، التي صدر عنها كتابه الثاني **المعرض** (١٣٤٥هـ - ١٩٢٦م)، وهو كتاب جمع فيه آراء عدد كبير من الأدباء في كيفية تطوير اللغة والأدب في المملكة. كما صدر عن تلك المكتبة الكتاب المهم لمحمد حسن عوّاد: **خواطر مصرّحة** (١٣٤٥هـ).

وللصبان مقالات نثرية، وقصائد قليلة، تكشف عن موهبة ونبوغ شعري ورؤية واعية وعميقة، ولو قدر له أن يواصل إنتاجه الأدبي لكان واحدًا من أهم وأبرز أدباء العصر.

صُبْح الأعْشَى في صناعة الإنشا أحد المؤلفات الأدبية التي ظهرت في العصر المملوكي. ويشتمل على معلومات في صناعة الإنشاء وكتابة الرسائل الديوانية، وما لابد لكاتب الإنشاء من معرفته من علوم جغرافية وتاريخية وأدبية. وتتكون مادة هذه الموسوعة من خطبة وعشر مقالات وخاتمة. ومؤلفها هو أحمد بن علي القَلْقَشَنْدي المصري (٧٥٦ - ٨٢١هـ، ١٣٥٥ - ١٤١٨م).

يذكر مؤلفها أنه، لما لحق بديوان الإنشاء بالقاهرة عام ٧٩١هـ، أنشأ مقامة في مديح رئيس ديوان الإنشاء ومؤلف كتاب **مسالك الأبصار**، القاضي بدر الدين بن فضل الله العمري. وبناها على التعريف بالكتابة وقواعدها وسمّاها **الكواكب الدرية في المناقب البدرية**، ثم أشار عليه "مَنْ رأيه مقرون بالصواب، ومشورته عرية عن الارتياب، أن يتبعها بمصنَّف مبسوط يشتمل على أصولها وقواعدها، ويتكفل بحل رموزها وذكر شواهدها ليكون كالشرح عليها".

اعتمد القلقشندي على مصادر مختلفة بلغ عددها أربعة وثلاثين كتابًا، ذكر منها اثنين في خطبته، وأشار إلى الكتب الأخرى في تضاعيف موسوعته. ويشير إلى أن المؤلِّفين في صناعة الإنشاء كانوا فرقًا مختلفة، ففرقة أخذت في بيان أصول الصنعة وذكر شواهدها، وأخرى جنحت إلى ذكر المصطلحات وبيان مقاصدها، وطائفة اهتمت بتدوين الرسائل ليقتبس من معانيها ويتمسك بأذيالها من أراد أن ينسج على منوالها. وقد رأى أن يجمع بين هذه الموضوعات المتفرقة في موسوعة واحدة قسمها إلى مقدمة وعشر مقالات وخاتمة.

وتحتوي الخطبة على خمسة أبواب. تشتمل على تعريف بالكتابة وتنويه بفضلها وإشادة بأفاضل كتابها وذم حمقاهم، وذكر لمدلول الكتابة، والفرق بين معنى الكتابة ومعنى الإنشاء وصفات الكاتب، والأطوار التي مر بها ديوان الإنشاء منذ نشأته إلى زمن المؤلف.

ويحدد في المقالة الأولى ما تتطلبه صناعة الإنشاء، وما يحتاج إليه الكاتب من ثقافة علمية وعملية. فالعلمية قوامها اللغة والنحو والصرف والمعاني والبيان والبديع والقرآن والأحاديث والخطب والرسائل والأشعار والأمثال، والأنساب. أما الثقافة العملية فقوامها إجادة فن الخط والإحاطة بجميع أشكاله، ومعرفة أنواع المداد والأقلام والأوراق وما إلى ذلك.

وتتضمن المقالة الثانية ما يحتاجه كاتب الإنشاء من ثقافة جغرافية وتاريخية. فقد وصف الأرض والجهات الأربع وخط الاستواء والبحار، ثم انتقل إلى الحديث عن الخلفاء حسب تسلسلهم في التاريخ الإسلامي، وخص الديار المصرية والشامية والحجازية بحديث مستفيض عن مختلف الجوانب الجغرافية والتاريخية والإدارية.

وتحتوي المقالة الثالثة على معلومات عن الأسماء والكُنَى ونظام الألقاب وأصحاب الوظائف الإدارية وأنواع الورق والأقلام، وما تُفْتَتَح به الرسائل، وما تُخْتَتَم به من أمور تختلف باختلاف المكتوب إليه.

وتتناول المقالة الرابعة فن الكتابة، وما يُراعى فيها من أصول وأساليب ومصطلحات، وتتبع للأطوار التي مرت بها الكتابة منذ عهد الرسول ﷺ إلى زمن المؤلف.

وتشتمل المقالة الخامسة على بيان الولايات والخلافة والسلطنة والبيعات والعهود الرسمية الصادرة عن الخلفاء والملوك والأوامر الصادرة لأرباب السيوف والأقلام وأصحاب المناصب الإدارية.

وتحتوي المقالة السادسة على الوصايا الدينية والمسامحات والإطلاقات، وتحويل السنين القمرية إلى الشمسية، وما يتصل بذلك من أمور يلزم الكاتب الإلمام بها.

وتتضمن المقالة السابعة معلومات عن أنواع الإقطاعات وصورة كتابتها.

وتشتمل المقالة الثامنة على حديث عن الأَيْمان - جمع يمين - وأنواعها وأحكامها الشرعية.

وتحتوي المقالة التاسعة على كتب الأمان وعقود الصلح والهُدَن بين ملوك المسلمين ونظرائهم من ملوك الأمم الأخرى، وما تلزم معرفته من هذه المكاتبات.

وتتحدث المقالة العاشرة عن فنون الترسُّل كالمقامات ورسائل الصَّيد والمفاخرات والإجازات العلمية ورسائل السخرية والتندر والهجاء.

أما الخاتمة فتحتوي على موضوعات وثيقة الصلة بديوان الإنشاء كالبريد ومطارات الحمام وأبراجه.

فرغ القلقشندي من كتابة موسوعته في ٨١٤ هـ. أي بعد ما يزيد على عشرين عامًا من كتابة مقامته التي مدح بها رئيس ديوان الإنشاء بالديار المصرية، وقبل سبع سنوات من وفاته سنة ٨٢١ هـ.

وقد أراد القلقشندي بمؤلفه أن يكون تدريبًا عمليًا لناشئة الكتّاب حتى يتدربوا على الأساليب العملية لصناعة الكتابة قبل الالتحاق بدواوين الكتابة، ولكن المؤلف خرج

عن غرضه التدريبي المحدود إلى غرض ثقافي أعمق وأشمل جعل منه موسوعة أدبية فريدة.

انظر أيضًا: **القلقشندي، أحمد بن علي؛ اللغة العربية؛ العربي، الأدب.**

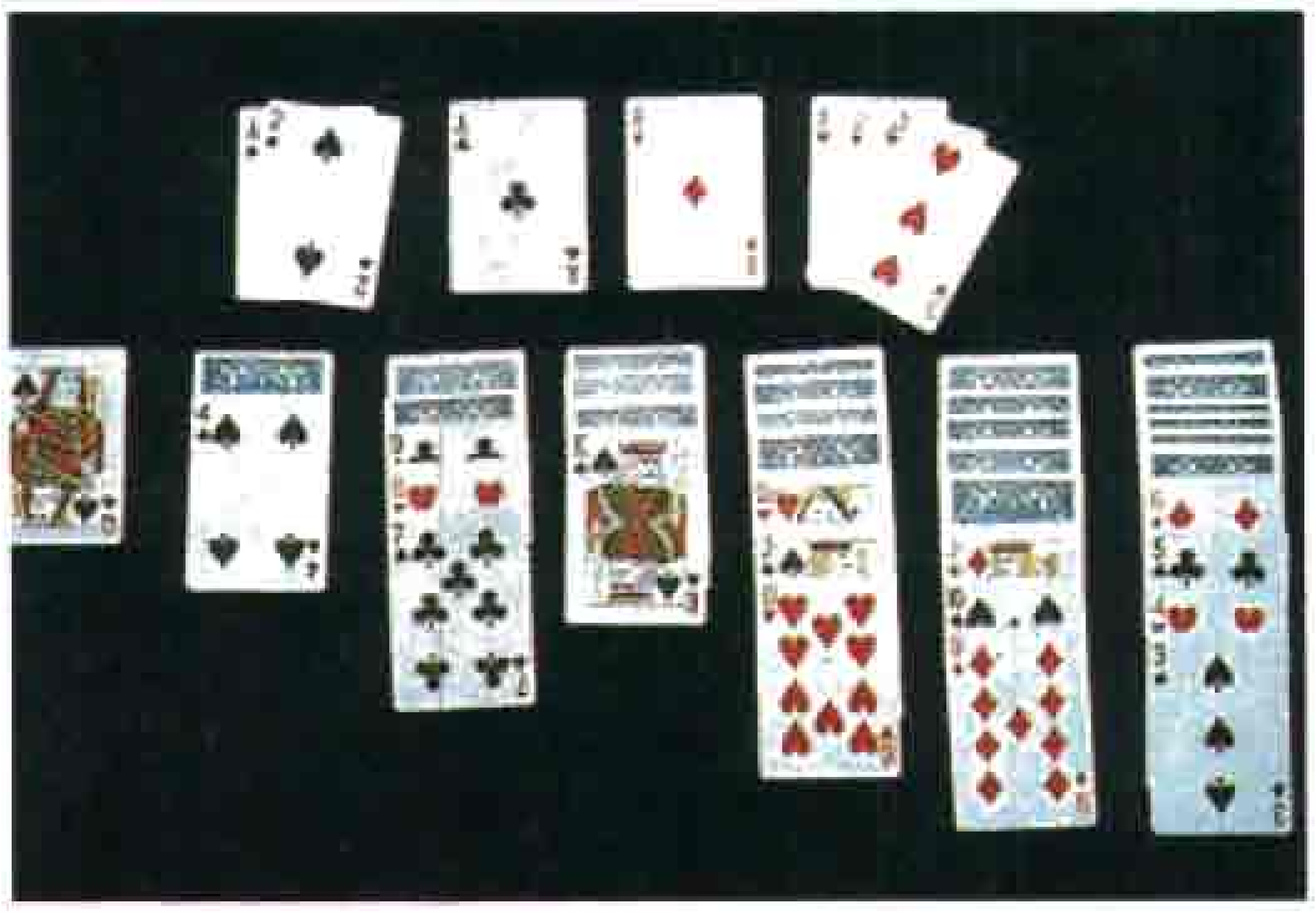
الصّبر مجموعة تزيد على مائتي نبتة أوراقها سميكة يعود موطنها إلى الشرق الأوسط ومدغشقر وإفريقيا الجنوبية. وغالبًا ما تزرع تلك النباتات في مناطق ذات مناخ دافئ. ينتمي الصَّبر إلى فصيلة الزنبق على الرغم من اختلافهما الكبير في الشكل.

يتراوح ارتفاع نبتة الصَّبر بين بضعة سنتيمترات وتسعة أمتار أو يزيد. وقد تصبح أوراق الكثير من نباتات الصَّبر كبيرة رمحية الشكل، حادة الرأس، ذوات أطراف مسننة تنتهي بعقفات حادة. وتنبثق الأوراق عادة من الأرض مباشرة، على شكل وردة كبيرة. ومن وسط تلك الوردة ينمو السويق المزهر لينتهي بعنقود كثيف من الزهور الصفراء الضاربة إلى الاحمرار. وهي ذات شكل أنبوبي. وتشبه نبتة القرن ـ أو ما يسمى بنبتة **الصبر الأمريكي** في شكلها إلا أنهما لا ينتميان إلى الفصيلة نفسها.

يقوم المزارعون بزراعة نبات **صبر باربادوس**، المعروف باسم **فيرا**، أيضا في الأمريكتين الشمالية والجنوبية، وفي بعض الدول الأوروبية. وهذه النبتة من النباتات المنزلية الشائعة. وتحتوي أوراقها على عُصارة مُرّة. ويقوم أصحاب المصانع بتسخين تلك العصارة في درجة حرارة منخفضة للحصول على المسحوق والبلاتين. ويستعمل المسحوق في الأدوية كمليّن كما يدخل كعنصر غذائي في بعض أنواع المؤن الغذائية. أما بلاتين الصبر فلا لون له، ويعطي شيئا من البرودة عندما يوضع على الجلد، ويستعمل في كثير من مستحضرات التجميل مثل المراهم الجلدية والشامبو والمستحضرات التي تستعمل لوقاية الجلد من أشعة الشمس. وقد أثبت البحث بأن بلاتين الصبر فعّال في معالجة الحروق وقرصات الصقيع.

صبر الباربادوس

ولبعض أنواع الصَّبر الإفريقية أوراق ذات ألياف تستخدم في صناعة الحبال وشباك الصيد والقماش الخشن. كما أن لبعضها الآخر أليافًا أكثر نعومة تستخدم في صناعة الأربطة، وأخرى في صناعة الصبغة البنفسجية.



في لعبة الصبر يكوّم اللاعب البطاقات في أكوام بالترتيب والتشابه كما في **الجزء** (العلوي من الصورة)، كما يمكن أن توضع بالألوان المتناوبة والترتيب كما في (الجزء السفلي من الصورة).

الصبر، لعبة. لعبة الصبر اسم لعدد من لعبات الورق التي يلعبها شخص واحد. وتلعب هذه اللعبات عادة من مجموعة مكونة من ٥٢ بطاقة. في إحدى هذه اللعبات يوزِّع اللاعب سبع بطاقات في صف أفقي، بحيث يكون وجه البطاقة الأولى إلى أعلى وبقية البطاقات إلى أسفل. ثم يضع بطاقة أخرى من المجموعة بحيث يكون وجهها إلى أعلى على البطاقة الثانية في الصف، مع وضع بطاقة مقلوبة على بقية البطاقات الخمس، ويستمر التوزيع حتى تكون على كل مجموعة من المجموعات السبع بطاقة وجهها إلى أعلى.

يمكن تحريك واحدة من البطاقات المفتوحة لتكون على بطاقة أخرى مفتوحة أيضًا إذا ما كانت أقل منها في الدرجة وكانت بلون مماثل للبطاقة الثانية. ويمكن تحريك البطاقات التي تم وضعها على البطاقة الأولى مع هذه البطاقة إلى البطاقة التي تليها.

تعد بطاقات الآس أقل البطاقات قيمة وتوضع في صف فوق المجموعة الرئيسية. والهدف هو وضع كل البطاقات في كومة بحيث تكون متدرجة في أعلى المجموعات من الآس إلى الملك. ويمكن تحريك البطاقة العليا من أي مجموعة إذا كان من الممكن وضعها على البطاقة التي تكون أقل منها بدرجة واحدة في النسق نفسه. ويمكن فتح البطاقة المقلوبة التي تصبح أعلى بطاقة في كومة أقل. فإذا انتهت كومة من الأكوام الأقل يمكن أن يوضع الملك في المكان الفارغ. وتفتح كل البطاقات التي لم تستخدم معًا وتوزع على الكومة أو توضع مفتوحة على مجموعة البطاقات المبعدة. ويستخدم اللاعب كل البطاقات مرة واحدة فقط.

صبرا وشاتيلا، مذبحة. مذبحة صبرا وشاتيلا اعتداء صهيوني غاشم ارتكبته إسرائيل في ١٦ سبتمبر

١٩٨٢م ضد الفلسطينيين بمعاونة جيش الكتائب اللبناني، بهدف تصفيتهم من الأراضي اللبنانية بمخيمي صبرا وشاتيلا اللذين يقعان على حدود بيروت الغربية. كان هدف إسرائيل القضاء على الروح الوطنية بين الفدائيين الفلسطينيين وتصفية الوجود الفلسطيني في الجنوب اللبناني المتاخم للحدود الشمالية الفلسطينية، وإضعاف روح المقاومة لدى الفلسطينيين. وقد وقعت مجزرة صبرا وشاتيلا في عهد رئاسة مناحيم بيجن للحكومة الإسرائيلية، وشارون وزير حربيته اللذين وضعا استراتيجية المجزرة والمداهمة والتصفية، مستغلين في ذلك الكتائبيين المعارضين للوجود الفلسطيني في لبنان، حيث باشروا التنفيذ بتمهيد وتخطيط وتهيئة كاملة من الإسرائيليين حسبما تقول أدبيات هذه المجزرة الكبيرة.

انظر أيضًا: **المجازر الإسرائيلية؛ لبنان، تاريخ.**

صبري، إسماعيل (١٢٧٠-١٣٤١هـ، ١٨٥٤-١٩٢٣م). إسماعيل صبري. شاعر مصري حديث. ولد لأسرة متوسطة الحال حرصت على تعليمه منذ صغره، حيث درس في مدرسة المبتديان الابتدائية ثم بمدرستي التجهيزية والإدارة وتخرج سنة ١٨٧٤م، وبعد تخرجه مباشرة أرسل في بعثة إلى فرنسا، حيث حصل على درجة الليسانس في الحقوق سنة ١٨٧٨م. عاد بعد ذلك إلى مصر وهو يحمل شهادة سهلت له الطريق في سلم الوظائف الحكومية. وفي سنة ١٨٩٦م عيِّن محافظًا للإسكندرية، وبعد ثلاث سنوات نُقل وكيلاً لوزارة الحقانية (العدل) حتى سنة ١٩٠٧م، حيث أُحيل إلى التقاعد بناء على طلبه، وتفرغ بعد ذلك لشؤونه الخاصة حتى وافته المنية.

يجمع العارفون بإسماعيل صبري على أنه كان رقيقًا دمثًا وديعًا تربطه علاقة طيبة بجميع من حوله، وقد انعكست كل تلك الصفات على شعره. وقد كان بيته ملتقى للأدباء والشعراء، وكان الشعراء يعرضون عليه إنتاجهم مستفيدين من ملاحظاته وتوجيهاته، حتى عُرف بينهم بلقب **شيخ الشعراء**.

كان إسماعيل صبري شاعرًا يغني لنفسه ولا يهتم بالألقاب ولا ينافس غيره عليها، وقد استطاع بتواضعه ورقته أن يخرج من جميع المعارك الأدبية التي اشتعلت في عصره فارضًا احترامه على كل من حوله من النقاد والأدباء والشعراء على حد سواء.

أكثر شعر صبري مقطوعات قصيرة يضمّنها مشاعره في الحب والسياسة والدين والأخلاق. وتقترب لغته من لغة الحياة اليومية، وهذه ميزة جعلت المغنين ـ في ذلك الوقت ـ يُقبلون على مقطوعاته الغزلية فيغنونها.

له ديوان مطبوع يضم قصائده ومقطوعاته الشعرية. ومن أجمل قصائده **لواء الحسن** حيث يقول:

يالواءَ الحُسنِ أحزابَ الهوى
أيقظوا الفتنة في ظلِّ اللواءْ
فرَّقتهم في الهوى ثاراتهم
فاجْمعي الأمر وصوني الأبرياء
إنّ هذا الحسن كالماء الذي
فيه للأنفُس ريٌّ وشِفاءْ
لاتذودي بعضنا عن ورْدِه
دون بعضٍ واعْدلي بين الظُّماءْ

ويقول في أخرى مخاطبًا فؤاده أن يوصد باب الأمل دون حب لارجاء فيه، وإن كان فؤاد الشاعر يخفق صبابة:

أقْصِر فؤادي، فما الذكرى بنافعة
ولابشافعة في ردِّ ما كانا
سلا الفؤاد الذي شاطرته زمنًا
حَملُ الصبابة فاخفق وحدك الآنا
ماكان ضرّك إذ عُلّقت شمس ضُحى
لو ادّكرت ضحايا العشق أحيانا
هلاّ أخذت لهذا اليوم أهبَتَهُ
من قبل أن تُصْبح الأشواق أشجانا
لهفي عليك قضيت العمر مُقتحمًا
في الوصل نارًا وفي الهجران نيرانا

الصِّبغة مُركَّب كيميائيّ يُستخدم في إنتاج ألوان تبقى طويلاً على سطح المواد. وتستخدم صناعة الغزل والنسيج الصِّبغة في تلوين الخيوط والغزل والقماش. كما تستخدم الصِّبغة أيضًا في صناعة الأغذية والفراء، والحبر والجلد والورق والبلاستيك والخشب. وستركز هذه المقالة على صباغة الغزل والنسيج.

كانت كل مواد الصباغة حتى نهاية الخمسينيات من القرن التاسع عشر تُصنع من المصادر الطبيعية مثل الأجزاء المختلفة من النباتات أو من بعض الحيوانات. ثم أنتج علماء الكيمياء في القرنين التاسع عشر والعشرين أصباغًا مستخرجة من مواد صناعية. وتحتفظ هذه الأصباغ بألوانها بشكل أفضل من الأصباغ المستخرجة من المواد الطبيعية كما أن تكلفتها أقل. وفي الوقت الحالي تعتمد الصناعة إلى حد كبير على الأصباغ المستخرجة من مواد صناعية.

كيف تعمل الأصباغ

تتم عملية الصباغة، بعد أن تذاب الصبغة أولاً. ويمتص النسيج بعد وضعه في **حوض الصبغة** جزيئات الصبغة التي تعطي النسيج اللون المطلوب.

وتختلف المنسوجات المصبوغة فيما بينها من ناحية قدرتها على الاحتفاظ باللون. وعلى كل حال، يمكن أن تُصبح كل المنسوجات **ثابتة اللون** إلى حد ما. ولا يفقد النسيج ذو اللون الثابت لونه بعد الاستخدام العادي. وعلى سبيل المثال يكون النسيج قويًا ومتحملاً للغسيل إذا لم يبهت في ضوء الشمس، وإذا احتفظ بلونه بعد الغسيل. وقد تؤثر بعض المواد مثل مادة الكلور والعرق على ألوان الأقمشة، ولا يتأثر عدد كبير من الأصباغ بالتّغيرات التي تطرأ على اللون والناجمة عن هذه المواد.

ويضيف العاملون في مجال الصباغة **مواد مثبِّتة للون** إلى أحواض الصبغة بغرض تثبيت اللون في بعض المنسوجات. وتتّحد هذه المواد مع جزيئات الصبغة وتثبِّتها بقوة في الأقمشة. وتشتمل هذه المواد المثبِّتة للون على حمض التنيك ومركبات بعض المعادن القابلة للذوبان مثل الألومنيوم والكروم والنُّحاس والحديد والقصدير.

أنواع الأصباغ

الأصباغ الصناعية. تشتمل الأنواع الرئيسية من الأصباغ الصناعية على: ١- الأصباغ الحمضية ٢- الأصباغ النيتروجينية أو المتطورة. ٣- الأصباغ الأساسية ٤- الأصباغ المباشرة. ٥- الأصباغ المفتّتة. ٦- الأصباغ المعدنة مسبقًا. ٧- الأصباغ التفاعلية. ٨- الأصباغ الكبريتية. ٩ - أصباغ التّخمير.

ويتم في بعض الأحيان استخدام المواد الملونة المستخرجة من أنسجة أو خلايا الحيوانات والنباتات لتلوين الغزل والنسيج. ولكن هذه المواد لا تتحلّل. ومن هنا فليس من الممكن أن تعتبرها حقًا بمثابة أصباغ حقيقية. ويستخدم العاملون في الصناعة المواد اللاصقة لتثبيت الألوان في الأقمشة.

الأصباغ الحمضية تتحلل في المحاليل الحمضية، وتعطي هذه الأحماض ألوانًا براقة للنايلون والحرير والصوف.

الأصباغ النيتروجينية أو المتطورة تتكون من تفاعل مادتين كيميائيتين لا لون لهما، ويُنتج هذا التفاعل صبغة قوية ملونة للأقمشة. ويزيد هذا التفاعل الكيميائي من زَهاء الألوان ومن قوة تحمُّل الأقمشة المصنوعة من الأكريليك والقطن والنايلون والرايون للغسيل.

الأصباغ الأساسية تتحلل في المحاليل القلوية، وتمنح هذه الأصباغ ألوانًا ممتازة تُستخدم في الأكريليك والصوف وسائر الأقمشة.

الأصباغ المباشرة تقوم بتلوين الأقمشة دون الاعتماد على المواد الكيميائية المثبِّتة للون، ولكن يُستخدم الملح لتثبيت الألوان. ويَستخدم العاملون في الصباغة هذه الأصباغ في صبغ بعض الأقمشة مثل القطن والرايون.

الأصباغ المفتتة تتحلل قليلاً في المياه، وتتم عملية الصباغة تحت درجات حرارة عالية مما يساعد على تفتّت جزيئات الصبغة التي لا تتحلل، فتمتصها الأقمشة. وتقوم هذه الأصباغ المشتتة بتلوين الأكريليك والنايلون والبوليستر.

الأصباغ المُعدنة مسبقًا تحتوي على معادن مثل النحاس والكروم التي تزيد بدورها من تثْبيت اللون. وتُستخدم هذه الأصباغ على نطاق واسع في صباغة الأكريليك والنايلون والصوف.

الأصباغ التفاعلية تشكِّل مادة كيميائية قوية تلتصق بأقمشة معينة مثل القطن والنايلون والرايون والصوف. وتُنتج هذه الأصباغ ألوانًا براقة، وتتحمل الغسيل.

الأصباغ الكبريتية وأصباغ التخمير لا تتحلل في الماء. ولكنها تتفتت فقط في المحلول القوي. وتُعالج الأقمشة الملونة بهذه الأصباغ بالأكسجين لتثبيت الأصباغ. وتُعدُّ الأصباغ الكبريتية من أكثر الأصباغ مقدرة على الاحتفاظ بثبات اللون. ويستخدم العاملون في الصباغة الأصباغ الكبريتية وأصباغ التخمير في صباغة القطن والرايون.

الأصباغ الطبيعية. تُستخرج معظم الأصباغ الطبيعية من أجزاء النباتات مثل قلف الأشجار، والثمار والزهور وأوراق النباتات والبذور. ويعطي نبات الفُوَّة الهندية - الذي ينمو في قارتي آسيا وأوروبا - أصباغًا حمراء زاهية، تُستخدم في أقمشة عديدة مثل الكتان والحرير. واستطاع سكان العديد من البلدان استخراج صبغة **الزعفران** - وهي صبغة صفراء اللون - من نبات الزعفران، واستخدموا هذه الصبغة في صباغة بعض المنسوجات مثل الحرير والصوف. وتُستخرج صبغة **النِّيلة** الطبيعية ذات اللون الأزرق الغامق من شجرة النِّيلة التي تنمو في الهند. وتُستخدم في صباغة القطن والصوف وبعض الأقمشة الأخرى، ومازالت تُستخدم في صبغ قماش الدنيم القطني المتين. وتُعدُّ صبغة **خشب البقم** إحدى الأصباغ الطبيعية التي مازالت تُستخدم حتى الآن، وتستخرج هذه الصبغة من شجرة تنمو في أمريكا الوسطى والمكسيك والهند. وتُستخرج من هذه الشجرة أصباغ سوداء وبنية اللون، وتُستخدم في صباغة بعض الأقمشة مثل القطن والفراء والحرير. وتصنع صبغة **الحنّاء** ذات اللون البنيّ البرتقالي من شجيرات موجودة بشمال إفريقيا والشرق الأوسط، وكانت الحناء تستخدم فيما مضى في تلوين الجلود، وتستخدم الحناء في بعض الأحيان في صباغة الشعر. أما عن الأصباغ المستخرجة من بعض الحيوانات فهي تشمل **الصبغة**

القرمزية والأرجوان الصوري. وكانت الصبغة القرمزية الحمراء تُصنع من البقايا الجافة لسلحفاة تعيش بالمكسيك وأمريكا الوسطى. أما الأرجوان الصوري فهو صبغة نادرة تستخرج من المحار الموجود ببحر إيجه وبالبحر الأبيض المتوسط.

صباغة مواد النسيج

تتم صباغة المنسوجات على مراحل عديدة. وإذا تمت صباغة خيوط المنسوجات قبل تحويلها إلى غزل فإن هذه المرحلة تُسمى **صباغة المادة الخام**. وعند صباغة الغزل أو عند **صباغة خيوط الغزل** فإن الخيوط تُصبغ بعد تحويلها إلى غزل. وتتم معظم عملية صباغة الغزل والمادة الخام في أوعية ضخمة.

في **صباغة القطعة** يستخدم المصنعون الأصباغ بعد أن يتحول الغزل إلى قماش. وتُستخدم صباغة القطعة بغرض التوصل إلى مرحلة ثبات ألوان الخيوط. وتقوم بعض آلات الصباغة بجذب القماش عبر حمامات معينة من الصبغة. وتوجد في بعض الآلات الأخرى عجلات ضغط تضغط بدورها الصبغة على القماش وتتسم بعض الآلات بقدرتها على صباغة ٩٠م من الخيوط في الدقيقة.

ويقوم العاملون في الصناعة بطبع بعض التصميمات على بعض الأقمشة، وتوزع الآلة ألوانًا مختلفة على أجزاء مختلفة من القماش، وذلك عن طريق الشاشات أو عجلات محفورة عليها التصميمات المطلوب صبها على الأقمشة، وتشكل الأجزاء الملونة من القماش نمطًا أو شكلاً فنيًا محددًا، وتُعرف عملية طباعة هذه الألوان باسم الطباعة بالشاشة الحريرية.

انظر: **الطباعة بالشاشة الحريرية**.

نبذة تاريخية. بدأ الإنسان في صباغة الأقمشة والمواد الأخرى منذ ما يربو على ٥٠٠٠ عام. كما استخدم العاملون في الصباغة المواد الكيميائية المثبِّتة للألوان على مدى آلاف السنين.

اكتشف عالم الكيمياء الإنجليزي وليم بيركن في عام ١٨٥٦م بالمصادفة المحضة أول صبغة صناعيّة. وكانت هذه الصبغة المسماة **موفي** ذات لون أرجواني باهت. وقد أنتج بيركن هذه الصبغة عندما كان يحاول استخراج مادة شبه قلوية من أحد منتجات **صبغة قطران الفحم** وتسمى الأنيلين.

وكانت ألمانيا تُنتج قبل الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ - ١٩١٨م) معظم أصباغ العالم، وتوقف الألمان أثناء الحرب عن تزويد الدول الأخرى بالأصباغ، ونتيجة لهذا الوضع تطورت - وعلى نحو سريع - صناعة الأصباغ في بلدان عديدة. واخترع علماء الكيمياء منذ الأربعينيات من القرن العشرين العديد من خيوط الغزل والنسيج الصناعية، كما طوروا الآلاف من الأصباغ الصناعية الملائمة لهذه الخيوط.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البحيرة	الصباغة المتماسكة	قطران الفحم
البنفسجي الزاهي	الصبغة	الكاتشو
الجلد المدبوغ	الطبع الباتيكي	اللون
الحناء	الفوة الهندية، نبات	مثبت الصبغة
حشب البقم	فينيقيا	النيلة
الزعفران		

الصِّبْغَة مادة تستخدم لاستخراج القرمز (صبغة خشبية قرمزية اللون)، وتسمى الصبغات طبقًا لنوع المذيب المستخدم في إذابة الصبغة.

يعد كل من الماء والزيت والكحول المذيبات الرئيسية للصبغ، ويعتبر الكحول أفضل مذيب لصبغ الخشب، حيث إنه لايسبب ارتفاع القرمز فوق سطح الخشب كما يفعل الماء. أما الزيت فيخترق الخشب وينتج عنه مادة صقل لامعة ولكنه يُفسد طبقات الورنيش التي قد تستخدم فوقه.

صِبْغَة دوّار الشمس مادة يكثر استخدامها في الأغراض الكيميائية لتحديد ما إذا كان محلول ما حمضًا أو قاعدة (قلوي). ويمكن تحضير هذه المادة في صورة حمضية حمراء اللون، أو في صورة قاعدية زرقاء اللون. ويحوِّل المحلول الحمضي صبغة دوّار الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، لكنه لا يؤثر على صبغة دوّار الشمس الحمراء. والمحلول القاعدي يُحوِّل صبغة دوّار الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق ولا يؤثر على صبغة دوّار الشمس الزرقاء. أما المحلول المتعادل - أي الذي ليس حمضيًا ولا قاعديًا - فلا يغير لون أيٍّ من نوعي صبغة دوّار الشمس.

ويمكن إذابة صبغة دوّار الشمس في الماء أو الكحول للحصول على (محلول مُحدد). ولأن صبغة دوّار الشمس مادة لونية عالية التركيز، فالأمر لا يحتاج لإضافة أكثر من بضع نقاط من محلول دوّار الشمس المحدد إلى أي محلول، لمعرفة ما إذا كان هذا المحلول حمضيًا أم قاعديًا. كما يُستخدم محلول دوّار الشمس المحدد عند تحويل أي محلول إلى محلول متعادل. فعلى سبيل المثال: يُحوِّل محلول دوّار الشمس المحدد، المحلول الحمضي إلى اللون الأحمر. ولتحويل هذا المحلول الحمضي إلى محلول متعادل، تتم إضافة المادة القلوية شيئًا فشيئًا. وعندما يصير المحلول متعادلاً، يتحوَّل لون محلول دوّار الشمس المحدد إلى اللون البنفسجي. فإذا أضيف المزيد من المادة القاعدية،

تحول المحلول إلى محلول قاعديّ، وتحوّل محلول دوّار الشمس المحدد إلى اللون الأزرق.

ويمكن إضافة صبغة دوّار الشمس إلى ورق ماصّ لصنع (ورق دوّار الشمس). ويكون هذا الورق **أزرق** أو **أحمر** تبعًا لصورة صبغة دوّار الشمس. وعندما توضع قطرة من أي محلول على الورقة يحدد اللون ما إذا كان المحلول حمضيًا أو قاعديًا أو متعادلاً.

وتُستخرج صبغة دوّار الشمس من كائنات تُدعى **الأشنة**. انظر: **الأشنة**. وقد كانت تُستخدم فيما مضى صبغة، وملونًا للمشروبات، أما اليوم، فهي تُستخدم أيضًا لصبغ العيّنات تسهيلاً لفحصها تحت المجهر.

انظر أيضًا: **الحمض؛ القاعدة؛ التعادل الكيميائي.**

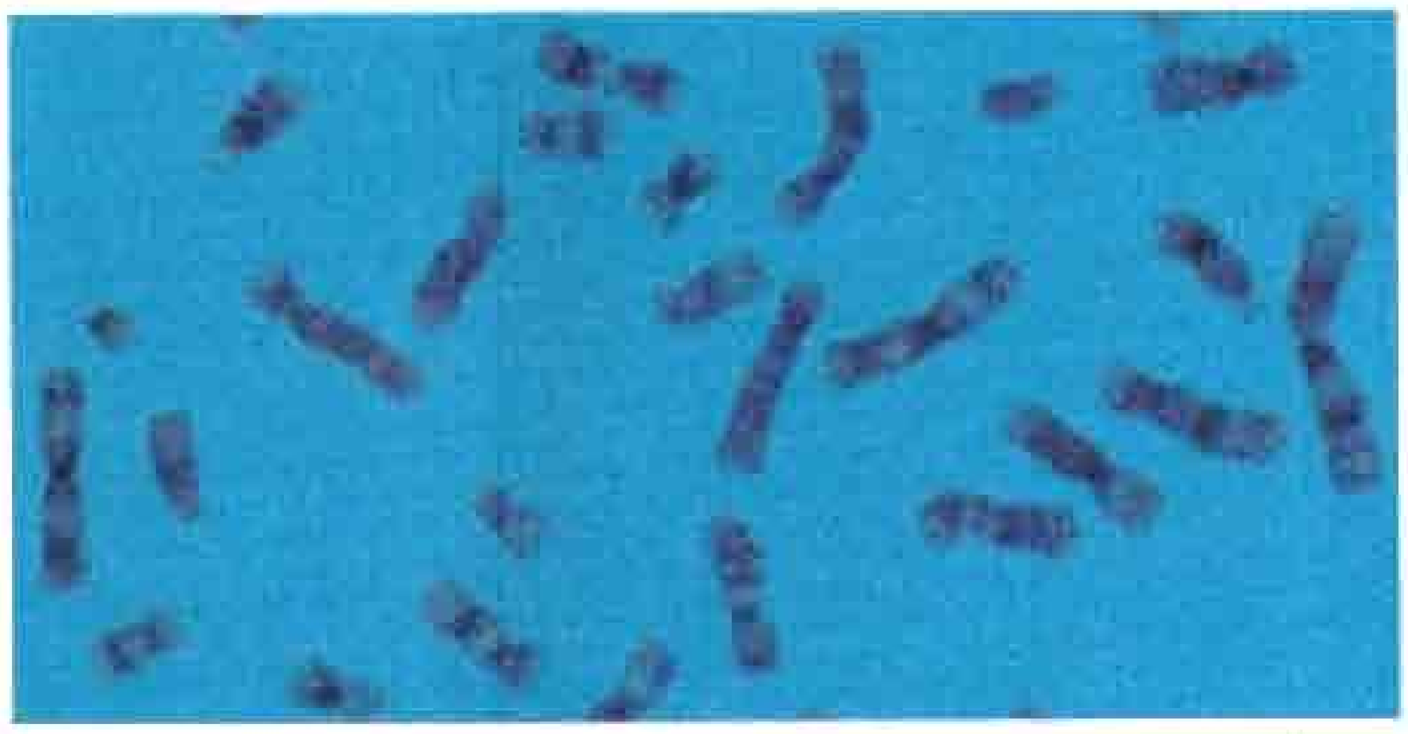
الصبغة الصفراء. انظر: **الصفراء؛ الكبد** (تنقية الدم)؛ **اليرقان.**

الصبغة اللازوردية خضاب أزرق أو مادة ملونة يُحضَّر الآن بوسائل اصطناعية، وعادةً ما يكون له مسحة من اللون الأحمر. وتحضّر الصبغة اللازوردية عن طريق **تكليس** (تسخين) مجموعات مؤتلفة من الصلصال الصيني وكربونات الصوديوم والكربون وكبريتات الصوديوم حتى تكوّن مسحوقا جافًا. وفي الماضي كان يتم طحن الصّبغة اللازوردية من الخام المعدني النادر المسمى اللازورد. وكانت هذه الطريقة تعطي لونا أزرق شفافًا لايمحى، يقدره الفنانون كثيرًا، ولكن هذا النوع من الصبغة اللازوردية كان غاليًا جدًا.

انظر أيضا: **اللازورد.**

الصِّبْغي يسمى أيضًا **الكروموزوم**، جسم شبيه بالخيط يوجد في خلايا كل الكائنات الحية. تمكن رؤيته خلال المجهر فقط عند **انقسام الخلية** إلى خليتين. وقبل أن يبدأ الانقسام، يكون كل صبغي مزدوج زوجًا من العصويات. وتتلقى الخلايا الجديدة التي تكونت خلية عصوية واحدة من كل زوج؛ وحينئذ يكون لدى الخلايا الجديدة مجموعة من الصبغيات تشابه تمامًا تلك الموجودة في الخلية الأصلية. ولكل نوع من أنواع الكائنات الحية عدد مميز من الصبغيات في كل خلية من خلايا الجسم. وللإنسان ٤٦ صبغيا (٢٣ زوجا) في معظم خلاياه.

تتكون الصبغيات بصفة عامة من الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين (د.ن.أ) (حمض نووي يوجد في نوى الخلايا) والبروتينات د.ن.أ. هي معلومات رمزية **للصفات الموروثة** لكل ما هو حي (نقل الصفات المميزة



صبغيّات الإنسان تصبح مرئية إذا تم صبغها وتكبيرها عندما توشك الخلية التي تحتوي عليها على الانقسام.

من الآباء إلى النسل). تحتوي الصبغيات على الكثير من وحدات (د.ن.أ.) تسمى **المورثات.** لمزيد من التفاصيل عن الصبغيات. انظر: **الخلية.**

انظر أيضًا: **الوراثة، علم؛ الحمض النوويّ.**

الصبيد حيوان **رخوي** (لا عظام له) من نفس صنف الحبار يوجد في معظم البحار ماعدا البحار المحيطة بالأمريكتين. يعيش في المياه العميقة، ويوجد أحيانًا بالقرب من الشواطئ. يتراوح طوله ما بين ٨ سم و ١,٨م تقريبًا. له جسم بني اللون ذو خطوط وبقع أرجوانية اللون لها بريق تحت ضوء الشمس، وكثيرًا ما يغير لونه. وجسم الصبيد بيضي الشكل تحيط به زعنفة ذات أهداب.

للصبيد ثماني أذرع قصيرة ومجسان طويلان تحيط بالفم. ولهذه الأذرع والمجسّين أربعة صفوف من الممصات الصلبة الخشنة. ويمكن سحب المجسين إلى جيوب توجد خلف العينين. ويستخدم الصبيد أذرعه ليلتصق بالأشياء، أو يقبض الحيوانات البحرية الأصغر حجمًا مثل سرطان البحر والأسماك.

للصبيد كذلك قشرة داخلية تسمى **لسان البحر.** ولسان البحر عريض إسفنجي أبيض اللون، يقدم طعامًا للكناري والببغاوات لأنه غني بالكالسيوم، كما يستخدم في صناعة معجون الأسنان.

يتحرك الصبيد بدفع الماء إلى داخل أو خارج المسافة بين لسان البحر والجسم. ويستخدم الصبيد خرطومه في ضخ الماء على القيعان الرملية ليكشف عن سرطانات البحر المدفونة تحت الرمل. وللحماية من الأعداء، فإن الصبيد يستطيع ـ أثناء حركته ـ أن يصب مادة حبرية تكسب الماء لونًا داكنًا. وتحتوي هذه المادة على **الصبغة** البنية المسماة صبغة الصبيد. وكان الحبر الذي يستخرج من الصبيد يستعمل على نطاق واسع في الأزمنة القديمة.

صُحَار مدينة عمانية تحمل اسم صُحَار بن سام بن نوح، وقبيلته صحار من العرب البائدة التي عاشت بها. كانت

مقر حكم عباد وجيفر ابني الجلندي، عندما حمل إليهما عمرو بن العاص رسالة الرسول ﷺ، وأسلما وأسلم معهما العمانيون.

بلغت المدينة ذروتها في العهد الإسلامي، فكانت حاضرة عمان، وليس على بحر العرب مدينة أكبر منها. وكانت ممر الصين وخزانة الشرق، وأعظم مدن عمان عمرانًا وأكثرها مالاً.

وبحكم امتدادها على خليج عمان وفي مواجهة الساحل الإيراني؛ كثرت بين سكانها الجماعات البلوشية والفارسية، مما ترك أثره على اللهجات المستعملة.

تستقطب ولاية صُحَار نحو خُمس سكان إقليم الباطنة الذي يبلغ عدد سكانه ٥٦٤,٦٧٧ نسمة وفقًا لتعداد ١٩٩٣م؛ ولذلك فصُحَار المدينة المركزية الأولى في الإقليم، وتتبعها ٩١ قرية. أرضها الزراعية خصبة، تُتوجها مزارع الشمس العمانية، التي تأسست عام ١٩٧٢م على مساحة ٨٠٠ هكتار، يزرع نصفها سنويًا لإنتاج العلف والخضراوات والفاكهة، إلى جانب الإكثار من الزراعة المحمية. كما تربى ٨٠٠ رأس من أبقار الفريزيان والملستين، لإنتاج ٥ ملايين لتر حليب، و٢ مليون لتر لبن سنويًا.

صُحَار مركز صناعي قديم، كان يصنع فيها النحاس منذ آلاف السنين. ولا يزال يستخرج من مناجم الأصيل والعرجا والبيضا. وأقامت له شركة عُمان للتعدين مصنعًا طاقته ٢٠,٠٠٠ طن سنويًا من النحاس الخالص بدرجة نقاوة ٩٩,٨٪. كما أقيم لتصديره ميناء مجيس شمالي مدينة صحار.

وتنفيذًا لسياسة لامركزية التصنيع؛ افتتحت أخيرًا بصحار منطقة صناعية لأعمال البلاستيك، والتجارة والأدوية والجلود لخدمة هذا الإقليم، فضلاً عن الصناعات اليدوية. كما تقرر إلحاق ميناء كبير بها للخدمة شمال السلطنة وزيادة النشاط التجاري به.

وللمدينة نشاطها السياحي الكبير، المتمثِّل في وجود حدائق عامة، وقلعة صُحَار والكورنيش والفندق والمزروعات المنتشرة بين المساكن وحولها مع وجود شبكة جيدة من الطرق المرصوفة ومن خدمات النقل البري، هذا بالإضافة إلى المجمع الرياضي وتوافر الخدمات والمستشفيات والمرافق العامة من ماء وكهرباء وهاتف. كما توافر للمواطنين المصارف وأسواق السمك واللحم والمتاجر المهيَّئة لكل أسباب الحياة الحديثة. يجري التخطيط (نهاية ١٩٩٧م) لانشاء ميناء بحري وتشييد عدد من الصناعات الثقيلة ومطار مدني في المدينة وقد أقيمت احتفالات العيد الوطني الثالث والعشرين بها عام ١٩٩٣م.

مدينة صحار في سلطنة عمان، ويظهر في الصورة مكتب الوالي، وبجانبه المتحف.

مبنى وكالة الأنباء السعودية في مدينة الرياض

الصحافة

الصحافة إحدى أهم المهن، التي تنقل للمواطنين الأحداث التي تجري في محيط مجتمعهم وأمتهم، والعالم أجمع. كما تساعد الناس في تكوين الآراء، حول الشؤون الجارية، من خلال الصحف والمجلات، والإذاعة والتلفاز. ويشار إلى وسائل الاتصال المذكورة **بالصحافة أو الوسائل الإخبارية**. وفي كل يوم يجتمع الصحفيون في مختلف أنحاء العالم، ويحررون المقالات عن آلاف الوقائع الإخبارية. ويتولى المراسلون الصحفيون، تغطية الوقائع المحلية، بينما يغطي غيرهم، ومنهم المراسلون بالخارج، الأخبار القومية والدولية.

الصحيفة. هي كل سطح رقيق يكتب عليه، والجمع صحائف وصُحُف وصُحْف، وقد ورد في القرآن الكريم ﴿إن هذا لفي الصُّحُف الأولى * صحف إبراهيم وموسى﴾ الأعلى: ١٨، ١٩. والمصحف ـ بكسر الميم وضمها وفتحها ـ هو الجامع للصحف المكتوبة بين دفتين، قال اللغويون: إنما سمّي مصحفاً لأنه أصحف، أي جعل جامعًا للصحف، وقد غلبت التسمية على النسخة من القرآن الكريم. والصحيفة إذن أو الجريدة هي إضمامة من الصفحات أو مجموعة منها تصدر في مواعيد منتظمة وتحمل في طياتها مادة خبرية وثقافية في السياسة والاجتماع والاقتصاد والعلم والثقافة والفنون والرياضة، والذي يعمل بهذه المهنة يُسمى صحفيّا وصحافيًا.

والصحيفة نشرة مخصصة لتقديم الأخبار والتعليق عليها. وتُعد الصحف وسيلة ممتازة، لمتابعة الأحداث الجارية، كما تؤدي دوراً مهماً في تشكيل الرأي العام. وتمتاز الصحف على الوسائل الإخبارية الرئيسية مثل الإذاعة والتلفزة، بأنها تغطي مزيداً من الأنباء وبتفاصيل أكبر. والصحيفة عمل من أعمال الحضارة والتقدم، فليست مهمتها فقط نقل الأخبار والأحداث بل بها أبواب عن الفن والرياضة والتسلية والأبواب التجارية بكافة أشكالها، وهي تحرص على أن تلبي حاجة كل إنسان، لذلك يزداد الاهتمام بها يوما بعد يوم، ويقبل الناس عليها في أي وقت من نهار أو ليل.

ميادين الصحافة

هناك خمسة ميادين رئيسية للصحافة هي:

الصحف. وتغطي أحداثاً إخبارية تفصيلية أكثر من غيرها من الوسائل الإخبارية، ولكن لا تستطيع منافسة الإذاعة والتلفاز في سرعة نقل الأنباء أولاً بأول. ولعل الميزة الكبرى للصحف على الإذاعة والتلفاز، تكمن في إمكان التعمق في تقديم الأحداث الإخبارية. وبينما تتيح الصحف للقراء استيعاب الأنباء، بمطلق الحرية والتأني؛ فإنه لايمكن للمستمعين لإذاعة الأنباء أن يتحكموا في سرعة أو وقت إذاعتها. وتأتي الأخبار عن الموضوعات المتعددة من مصادر محلية وعالمية مختلفة، تتنوع بين اتصالات شخصية، يقوم بها المراسلون والمحررون، وبرقيات عاجلة، وتقارير تتلقاها الصحيفة عبر مختلف وسائل التقنية الحديثة.

وكالات الأنباء. للصحف الكبرى والمجلات الإخبارية الوطنية، وشبكات الإذاعة والتلفاز الوطنية، مراسلون صحفيون يتمركزون في المدن الكبرى، داخل البلاد وخارجها. أما باقي الصحافة، فتعتمد اعتماداً كلياً على وكالات الأنباء، فيما يتعلق بالأخبار الوطنية والدولية. وتشمل وكالات الأنباء الأخرى: مؤسسات بيع الأخبار ومؤسسات بيع المقالات والصور، التي تديرها منظمات تجارية تبيع موضوعات، مثل أعمدة النصح والإرشاد والمسلسلات الهزلية وأعمدة الرأي. ومن وكالات الأنباء العالمية: أجانس فرانس برس في فرنسا، وزينهوا (شينخوا) بالصين، وكيودو باليابان، ورويتر ببريطانيا، وتاس في روسيا، وأسوشيتد برس بالولايات المتحدة، والشرق الأوسط بجمهورية مصر العربية، وواس بالمملكة العربية السعودية، وسونا بجمهورية السودان.

المجلات. وهي كالصحف، حيث تمكّن الناس من متابعة الأخبار في الأوقات وبالسرعة التي تناسبهم، واختيار الأنباء التي تهمهم. وبوجه عام فإن المادة الصحفية للمجلات الإخبارية الدورية، تفوق تلك التي تُنشر بالصحف. وتُلخص المجلات الإخبارية الأسبوعية وتحلل أهم الأحداث الوطنية والدولية للأسبوع السابق. وتحوي أيضاً مقالات عن التطورات في الفن والأعمال التجارية والتعليم والعلوم وغيرها.

الإذاعة. أولى الوسائل الإخبارية التي تنقل الأحداث المحلية والعالمية؛ حيث يمكن للمذيع أن يقطع أي برنامج لإذاعة خبر ما بمجرد وصوله. ويعتمد ملايين الناس على الإذاعة، بالنسبة لنشرات الأخبار المنتظمة، والتنبؤات الجوية وغيرها.

التلفاز. يُعد المصدر الرئيسي للأخبار لكثير من سكان العالم؛ فهو يجعل الجمهور شاهد عيان للأحداث الإخبارية اليومية، بالأفلام المصورة أو الشرائط المسجلة أو النقل المباشر.

الصحافة العربية

نشأة الصحافة العربية. رغم أن بلاد الشرق الأوسط عرفت الكتابة من قديم الأزمان، إلا أن شعوبها لم تعرف الصحافة بوصفها أسلوبا لنقل الأخبار؛ فقد كانت لدى هذه الشعوب وسائلها المباشرة كإرسال الرسل والمندوبين والمنادين. وكان الشعر وكتابة الرسائل هي وسائل إعلام الجزيرة العربية، كما كان اللقاء المباشر في أسواق عكاظ والمربد وغيرهما كفيلاً بتحقيق التواصل والاتصال في حدود الظروف الحضارية.

ولم يعرف العالم العربي الصحافة إلا مع قدوم الحملة الفرنسية على مصر عام ١٢١٣هـ، ١٧٩٨م. وكان نابليون قد حمل معه ـ ضمن ما حمل ـ آلات طباعة

الصحف العربية تغطي أحداثًا إخبارية تفصيلية أكثر من غيرها من الوسائل الإخبارية.

المجلات تمكن الناس من متابعة الأخبار في الوقت والسرعة التي تناسبهم.

مجهزة بحروف عربية وفرنسية ويونانية، وبها طبع المنشورات التي كان يوزعها على الناس متضمنة أوامره أو بياناته لتهدئة الثائرين، وقد أصدرت الحملة في القاهرة جريدتين باللغة الفرنسية هما **لوكوريه ديجيبت ولا ديكاد إيجبسيان** وكانت هناك صحيفة **الحوادث اليومية** التي بدأ صدورها عام ١٢١٤هـ، ١٧٩٩م في القاهرة إبّان الحملة وبموافقة نابليون بونابرت، وكان يرأس تحريرها إسماعيل سعد الخشاب، وطبعت في نفس المطبعة الفرنسية التي أدارها المستعرب العالم يوحنا يوسف مرسال. وتوقفت **الحوادث اليومية** مع رحيل الحملة عام ١٢١٦هـ، ١٨٠١م، وبهذا يمكن اعتبار هذه الجريدة هي أول جريدة عربية، ولم تظهر بعدها أية جريدة إلا عام ١٢٤٤هـ، ١٨٢٨م، عندما أصدر محمد علي **الوقائع المصرية** بعد أن أنشأ مطبعة بولاق عام ١٢٣٨هـ،١٨٢٢م. وكان يشرف عليها عند صدورها رفاعة الطهطاوي لدى عودته من باريس، وتولاها بعده أحمد فارس الشدياق، ثم محمد عبده وآخرون.

وكان ظهور أول جريدة عربية في شمالي إفريقيا في عام ١٢٦٤هـ، شهر سبتمبر ١٨٤٧م وهي **المبشر** وذلك بأمر من الحكومة الفرنسية في الجزائر.

وكانت أول جريدة عربية تصدر خارج العالم العربي جريدة **مرآة الأحوال** التي أصدرها رزق الله حسّون عام ١٢٧٢هـ، ١٨٥٤م في إسطنبول، وبعدها ظهرت **حديقة الأخبار** وهي جريدة أسسها في بيروت خليل الخوري عام ١٢٧٥هـ، ١٨٥٨م وكان يسميها **جورنال** حسب التسمية الفرنسية. وفي عام ١٢٧٧هـ، ١٨٦٠م صدرت **الجوائب** لأحمد فارس الشدياق في القسطنطينية وسماها **جريدة**. وأصدر رشيد الدحداح في نفس العام جريدة **برجيس باريس** وسماها صحيفة، ثم ظهرت **الأهرام** في الإسكندرية عام ١٢٩٢هـ، ١٨٧٥م لسليم وبشارة تقلا. ومازالت تصدر، وكانت قد انتقلت إلى القاهرة عام ١٣١٦هـ، ١٨٩٨م.

وفي مارس ١٣٠٢هـ، ١٨٨٤م أصدر جمال الدين الأفغاني والشيخ محمد عبده جريدة **العروة الوثقى**، وكانت تهاجم الإنجليز وكافة أشكال الاحتلال، وتدعو إلى نهضة إسلامية بوصفها السبيل الوحيد للتخلص من الأجنبي، فحاربها الإنجليز ـ رغم أنها كانت تصدر في باريس ـ حتى توقفت في شهر أكتوبر من السنة نفسها بعد أن صدر منها ١٨ عددًا.

تاريخ الصحافة وأسماء الصحف

كان هنري غلياردو (قنصل فرنسا في حيفا) أول من أرّخ للصحافة العربية، حين كان ترجمان دولته في القاهرة، وكتب عام ١٨٨٤م تقريرًا بالفرنسية حول هذا الموضوع. وجاء بعده جرجي زيدان فكتب في العدد الأول من مجلته **الهلال** عام ١٣١٠هـ، ١٨٩٢م مقالاً من ثماني صفحات بعنوان **الجرائد العربية في العالم**. عدّد فيه ١٤٧ صحيفة حتى ذلك التاريخ.

نقاط توزيع الصحف والمجلات

وقد تنوعت أسماء الصحف العربية بين عربية مبتكرة، مثل: **حديقة الأخبار؛ مرآة الأحوال؛ نزهة الأفكار**، وأخرى مأخوذة عن نمط التسميات الغربية حول الوقت والزمان وأسماء الدول والمدن والبحار والجبال والجهات الأربع والقارات والكواكب والطبيعة والآثار وسائر أسماء الدلالة والأماكن والفضائل السامية. ولكن العرب تفردوا دون سواهم من الأمم، فأطلقوا على صحفهم أسماء مؤسسيها: **سركيس الشدياق** أو صفات البلدان: **الشهباء**، **الفيحاء**، أو مشاهير العرب: **الأصمعي**، **أبو نواس**، ومنهم من أبقى على التسميات الأجنبية لذيوعها **الإكسبريس؛ التلغراف**.

انتشار الصحافة العربية. في الستينيات من القرن التاسع عشر الميلادي بدأت الصحف العربية في التوسع والانتشار. ففي عام ١٢٦٨هـ، ١٨٥١م أصدر المراسلون الأمريكيون في بيروت أول مجلة سنوية بعنوان **مجموع الفوائد**. وفي عام ١٢٦٩هـ، ١٨٥٢م أصدرت الجمعية السورية في بيروت مجلة شهرية تحمل اسمها، وشارك في تحريرها الشيخ ناصيف اليازجي والمعلم بطرس البستاني مع المستشرق كورنيليوس فان دايك. وعام ١٢٧٢هـ، ١٨٥٥م أصدر رزق الله حسون الحلبي في الآستانة أول جريدة أسبوعية: **مرآة الأحوال**. وعام ١٢٧٥هـ، ١٨٥٨م صدرت أول جريدة يومية بالعربية: **حديقة الأخبار** لخليل الخوري في بيروت. وعام (١٢٧٨هـ، ١٨٦٠م) أصدر أحمد فارس الشدياق أول جريدة سياسية: **الجوائب** في الآستانة.

ولم يقتصر صدور الصحف و المجلات العربية على مدن ما كانت تسمى **الدولة العثمانية**؛ ففي عام ١٢٧٥هـ، ١٨٥٨م أصدر المستعرب منصور كارليتي جريدة **عطارد** في مارسيليا (فرنسا) لمدة سنة، ثم استدعاه الباي محمد الصادق باشا إلى تونس وكلفه بإصدار **الرائد التونسي**. وفي فرنسا كذلك أصدر الكونت رشيد الدحداح **برجيس باريس** جريدة نصف شهرية عام ١٢٧٥هـ، ١٨٥٨م. وفي لندن أصدر الدكتور لويس صابونجي مجلة **النحلة** عام ١٢٩٤هـ، ١٨٧٧م. وفي إيطاليا أصدر إبراهيم المويلحي جريدة **الخلافة** عام ١٢٩٦هـ، ١٨٧٩م.

أما أول جريدة يومية بالمعنى العصري فكانت **الجنة**، أنشأها سليم البستاني في بيروت عام ١٢٨٧هـ، ١٨٧٠م، وأصدرها يومي الثلاثاء والجمعة، ثم أسس **الجنينة** عام ١٢٨٨هـ، ١٨٧١م وأصدرها أيام الاثنين والأربعاء والخميس والسبت.

وأما أول مجلة شهرية علميـة فكانت **المقتطف**. أصدرها في بيروت يعقوب صرّوف وفارس نمر عام ١٢٩٣هـ، ١٨٧٦م. وفي عام ١٢٩٥هـ، ١٨٧٨م صدرت أول مجلة طبية بالعربية: **الطبيب** ثم تولاها عام ١٣٠٢هـ، ١٨٨٤م الشيخ إبراهيم اليازجي بالتعاون مع بشارة زلزل وخليل سعادة، فأدخلت على العربية تعابير طبية جديدة.

بعد افتتاح قناة السويس باتت لمصر مكانة كبرى على غير صعيد؛ فازدهرت فيها صحف جديدة، وانتقلت إليها صحف كانت تصدر خارجها.

من تلك مثلاً: **الأهرام**، التي أصدرها في الإسكندرية سليم وبشارة تقلا عام ١٢٩٢هـ، ١٨٧٥م، ثم انتقلت إلى القاهرة عام ١٣١٦هـ، ١٨٩٨م. ومنها أيضًا **المقطّم**، الجريدة اليومية السياسية التي أصدرها يعقوب صرّوف وفارس نمر وشاهين مكاريوس عام ١٣٠٦هـ، ١٨٨٨م، **والمؤيد** للشيخ علي يوسف (١٣٠٧هـ، ١٨٨٩م)؛ **ومصر الفتاة** لأديب إسحاق (١٢٩٦هـ، ١٨٧٩م)؛ **والشفاء** لشبلي الشميل (١٣٠٣هـ، ١٨٨٦م)؛ و**الهلال** لجرجي زيدان (١٣١٠هـ، ١٨٩٢م).

راحت الصحافة تنتشر تباعا خلال فترات متفاوتة في مختلف الدول العربية، بين صحف ومجلات ونشرات دورية. منها **طرابلس الغرب** (١٢٨٧هـ، ١٨٧٠م)؛ **دمشق** لأحمد عزت العابد (١٢٩٥هـ، ١٨٧٨م)؛ **كوكب إفريقيا** في الجزائر (١٣٢٥هـ، ١٩٠٧م)؛ **لسان المغرب** (١٣٢٥هـ، ١٩٠٧م)؛ **الإسلام** في تونس (١٣٢٦هـ، ١٩٠٨م)؛ وأول صحيفة سياسية عراقية كانت **بغداد** (١٩٠٨م)؛ **الخرطوم** في السودان (١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م)؛ ا**لمعرّي** في مكة المكرمة (١٣٣٨هـ، ١٩٢٠م)؛ **الكويت** لعبد العزيز الرشيد (١٩٢٨م).

بدايات الصحافة العربية خارج الوطن العربي

خرجت الصحافة العربية من الدول العربية وأوروبا إلى ما وراء المحيط، فصدرت في الأمريكتين صحف عربية عديدة، أبرزها: **كوكب أمريكا** لنجيب ويوسف عربيلي (١٣٠٩هـ، ١٨٩٢م)؛ **الهدى** لنعوم مكرزل (١٣١٦هـ، ١٨٩٨م). وهذه الأخيرة لا تزال تصدر حتى اليوم، فتكون بذلك أقدم صحيفة عربية في العالم لا تزال تصدر خارج العالم العربي، كما أن **الأهرام** هي أقدم صحيفة عربية لا تزال تصدر في العالم العربي، وتصدر في أوروبا وأمريكا.

في المكسيك صدرت **صدى المكسيك** لسعيد فاضل عقل (١٣٢٦هـ، ١٩٠٨م)؛ **وأرْز لبنان** ليوسف أيوب الحتي في البرازيل (١٣٣٥هـ، ١٩١٦م)؛ **ويقظة العرب**

لجـورج صـوايا في الأرجنتين (١٣٣٧هـ، ١٩١٩م)؛ **والوطن** في تشيلي (١٣٣٨هـ، ١٩٢٠م).

وفي فترة ما بين الحربين العالميتين الأولى والثانية، أخذت الدول العربية تستقل تباعًا من الانتدابين الفرنسي والإنجليزي اللذين كانا مفروضين عليها، فعرفت عهدًا جديدًا وازدهرت معه الصحف بما لا يحصيه عدٌّ.

الصحافة العربية اليوم

مع النصف الثاني من القرن العشرين تنامت الصحافة العربية بشكل متصاعد في العالم العربي كما في العالم كله، حتى بلغت في التسعينيات من القرن العشرين شأنًا متطورًا جدًا يضاهي أرفع مستوى لدى الصحافة العالمية.

وها هي الصحافة العربية اليوم (المقروءة والمسموعة والمرئية) تتمتع بأرقى مستوى من التطور التكنولوجي؛ فتتلقى الأخبار من المصادر المحلية والإقليمية والعالمية، بالفاكس والتلكس والأقمار الصناعية.

وقد بلغ بعضها، مثل **الشرق الأوسط** و **الحياة** في لندن، **والأهرام** في القاهرة، أنها باتت تصدر في مكانها وتُرسل بالأقمار الصناعية أفلام العدد اليومي إلى عدة عواصم ومدن عالمية؛ فتصدر فيها وتبلغ القارئ العربي في أي مكان من العالم في اليوم نفسه، مضاهية بذلك كبريات الصحف العالمية. كما أن هناك صحفا عربية تصدر باللغة الإنجليزية والفرنسية تمكينا للقارئ الأجنبي من الاطلاع على وجهة النظر العربية فضلا عن أخبار وفنون وإنجازات الشعوب العربية.

الصحف العربية المتخصصة. إضافة إلى الصحف العربية الشاملة، فقد صدرت صحف متخصصة بعد أن كان التخصص قاصرا على المجلات، فهناك صحف رياضية وأدبية وزراعية، وصحف إسلامية تعنى بأخبار الإسلام والمسلمين، ولهذه الأخيرة تاريخ طويل ورحلة عامرة بالأحداث المؤثرة والجادة. بدأت **بالعروة الوثقى** ومازالت متمثلةً في جريدة **المسلمون**.

رواد الصحافة في العالم العربي. يحفل عالم الصحافة بإسهام المئات من الصحفيين وتضحياتهم من أجل المهنة ومن أجل بلادهم، في ظل إمكانات محدودة في أغلب الأحوال. ولكثير منهم مواقف تصل إلى درجة البطولة، بسبب ما يلاقونه من عناء وعنت وصبر وعمل متواصل وقهر على يد المستعمر تارة وعلى يد الحكام الظالمين تارات أخرى. ومن رواد الصحافة وأصحاب الأقلام: أحمد فارس الشدياق، ورفاعة الطهطاوي، وأديب إسحاق، وخليل الخوري، وعبد الله أبو السعود، ورشيد الدحداح، وإبراهيم ومحمد المويلحي، وبطرس البستاني، ومحمد عثمان جلال، وعبد الله النديم، وجمال الدين الأفغاني، ومحمد عبده، وخليل مطران، وأحمد لطفي السيد، ومحمد نصيف وعبدالقدوس الأنصاري وحمد الجاسر وعبدالله بن خميس ومصطفى وعلي أمين، ويعقوب صرّوف، وسلامة موسى، وأحمد زكي أبو شادي، وأحمد حسن الزيّات، وأمين الرافعي، وعبد القادر حمزة، والتابعي، وفاطمة اليوسف (روزاليوسف) وكثير غيرهم مما لا يكاد يحصيهم عَدٌّ. ولأكثر هؤلاء الرواد ترجمات مستقلة في هذه الموسوعة.

الصحافة في المملكة العربية السعودية

مرت الصحافة في المملكة العربية السعودية بعدة مراحل، امتدت من العهد العثماني (١٣٢٦-١٣٣٦هـ، ١٩٠٨- ١٩١٧م)، ثم العهد الهاشمي (١٣٣٦-١٣٤٤هـ، ١٩١٦-١٩٢٤م). ثم العهد السعودي (منذ ١٣٤٤هـ، ١٩٢٤م). وقد تطورت الصحافة في العهد السعودي من الصحف الفردية إلى مرحلة الاندماج، إلى مرحلة المؤسسات الصحفية.

وفيما يلي عرض موجز عن بعض الصحف والمجلات التي صدرت خلال تلك الحقب.

العهد العثماني (١٣٢٦-١٣٣٦هـ، ١٩٠٨-١٩١٧م). صدرت خلاله حوالي ٦ صحف هي: **حجاز** (١٣٢٦هـ، ١٩٠٨م) في مكة المكرمة؛ **شمس الحقيقة** (١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م) في مكة المكرمة؛ **الإصلاح الحجازي** (١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م) في جدة؛ **المدينة المنورة** (١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م) في المدينة المنورة؛ **الرقيب** (١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م) في المدينة المنورة؛ **صفاء الحجاز** (١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م) في جدة.

لم تكن هناك مطابع في ذلك الوقت سوى مطبعة الولاية التي أُسست عام ١٢٩٩هـ، ١٨٨٢م، والتي كانت تطبع صحيفة **حجاز وشمس الحقيقة**؛ كما أسست في جدة مطبعة الإصلاح عام ١٣٢٧هـ، ١٩٠٩م، والتي كانت تطبع **الإصلاح الحجازي**.

العهد الهاشمي (١٣٣٦-١٣٤٤هـ، ١٩١٧-١٩٢٤م). عندما قامت حكومة الأشراف كانت الصحافة قد شقّت طريقها إلى الجمهور في العهد العثماني. ولكن الصحافة التي صدرت في ذلك العهد ـ وإن كانت في أول أطوارها تحريرًا وإدارة وإخراجًا وطباعة ـ لم يكتب لأغلبها النجاح، ولكنها كانت النواة الأولى للصحافة في البلاد.

صدرت في العهد الهاشمي أربع صحف هي: **القِبْلة** (١٣٣٥هـ، ١٩١٦م) في مكة المكرمة، وهي الصحيفة الرسمية للحكومة؛ **مجلة جرول الزراعية** (١٣٣٨هـ،

مطابع مؤسسة اليمامة الصحفية الحديثة في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

١٩٢٠م) بمكة المكرمة؛ **جريدة الفلاح** (١٣٣٨هـ، ١٩٢٠م) بمكة المكرمة؛ **بريد الحجاز** (١٩٢٤م) في جدة.

العهد السعودي (منذ ١٣٤٤هـ، ١٩٢٤م). تطورت الصحافة في العهد السعودي بتطور التعليم وانتشاره. ونما الوعي الصحفي والأدبي بين أفراد الشعب بنمو الثقافة وانتشار التعليم. وتأسست المطابع في المدن الكبرى، وتبارى أفراد الشعب في إصدار الصحف والمجلات.

مرت الصحافة السعودية بثلاث مراحل، لكل مرحلة منها شأن في تقدم الصحافة وتطورها وازدهارها. وهي **صحافة الأفراد، وإدماج الصحف، والمؤسسات الصحفية.**

صحافة الأفراد. (١٣٥١-١٣٧٩هـ، ١٩٣٢-١٩٥٩م). كان كل من آنس في نفسه الكفاية والقدرة على إصدار صحيفة أو مجلة، والتزم بتطبيق نظام المطبوعات والمطابع وطلب من الحكومة ذلك، تمنحه الحكومة امتياز إصدار الصحيفة أو المجلة المطلوبة. فكثرت الصحف والمجلات وصارت تصدر بإمكانات محدودة وبعضها لا يستطيع الصدور بانتظام.

صحف صدرت قبل دمج الصحف. من الصحف الأولى التي صدرت في العهد السعودي قبل دمج الصحف، **أم القرى** (١٣٤٤هـ، ١٩٢٤م) في مكة المكرمة؛ **صوت الحجاز** (١٩٣٢م) امتداداً **لبريد الحجاز** في مكة المكرمة؛ **المدينة المنورة** (١٣٥٥هـ، ١٩٣٦م) في المدينة المنورة؛ **اليمامة** (١٣٧٣هـ، ١٩٥٣م) في الرياض؛ **أخبار الظهران** (١٣٧٤هـ، ١٩٥٤م) في الدمام؛ **حراء** (١٣٨١هـ، ١٩٦١م) في مكة المكرمة؛ **الأضواء** (١٣٧٧هـ، ١٩٥٧م) في جدة؛ **عرفات** (١٣٧٨هـ، ١٩٥٨م) في جدة؛ **الندوة** (١٣٧٨هـ، ١٩٥٨م) في مكة المكرمة؛ **القصيم** (١٣٧٩هـ، ١٩٥٩م) في بريدة؛ **عكاظ** (١٣٧٩هـ، ١٩٥٩م) في الطائف.

المجلات. ولدت إلى جانب الصحف اليومية مجلات في مختلف الثقافات لتنير الطريق للباحثين والقراء المتعطشين للعلوم والمعارف، فقد صدر العديد من المجلات في تلك الحقبة منها: **الإصلاح**، عن شعبة الطبع والنشر بالمديرية العامة للمعارف بمكة المكرمة؛ **والمنهل** بالمدينة المنورة؛ **والنداء الإسلامي** بمكة المكرمة؛ ومجلة **الحج** بمكة المكرمة؛ ومجلة **الغرفة التجارية والصناعية** بجدة؛ **وقافلة الزيت** عن أرامكو بالظهران؛ ومجلة **الرياض** بجدة؛ ومجلة **الإذاعة** من وزارة الإعلام؛ ومجلة **وزارة الزراعة**؛ **والادارة العامة** عن معهد الإدارة العامة؛ **والإشعاع** بمدينة الخبر؛ **وهجر** عن النادي الأدبي بمعهد الأحساء العلمي؛ **والخليج العربي** بمدينة المبرز بالأحساء؛

ومجلة **الجامعة** عن جامعة الملك سعود بالرياض؛ ومجلة **الروضة**، وهي موجهة للطفل العربي السعودي، من مكة المكرمة؛ **وقريش** بمكة المكرمة. ومجلة **التجارة والصناعة** بمكة المكرمة؛ ومجلة **الجزيرة** بالرياض؛ ومجلة **الرائد** في جدة؛ **والمعرفة** عن وزارة المعارف بالرياض؛ **وراية الإسلام** بالرياض؛ **والرياضة** بمكة المكرمة؛ **ومارد الدهناء** عن مصلحة السكك الحديدية بالدمام؛ **وحماة الأمن** عن وزارة الداخلية، ومجلة **كلية الملك عبدالعزيز الحربية** بالرياض؛ **وتجارة الرياض** عن الغرفة التجارية والصناعية بالرياض؛ **وأخبار البترول والمعادن** عن وزارة البترول، ومجلة **المالية والاقتصاد** عن وزارة المالية؛ ومجلة **الندوة** بمكة المكرمة؛ ومجلة **الجيش العربي السعودي** بالرياض، ومجلة **رابطة العالم الإسلامي** بمكة المكرمة؛ ومجلة **كلية التربية** بمكة المكرمة؛ ومجلة **العرب** عن دار اليمامة للبحث والترجمة والنشر بالرياض؛ ومجلة **الجناح الأخضر** عن الخطوط الجوية السعودية بجدة؛ ومجلة **الرياضي** بجدة؛ ومجلة **الجامعة الإسلامية** بالمدينة المنورة؛ ومجلة **المدينة المنورة التجارية** عن الغرفة التجارية؛ ومجلة **الاقتصاد** عن الغرفة التجارية بالدمام؛ ومجلة **الخفجي** عن شركة الزيت العربية.

صحف باللغة الإنجليزية. من آثار النهضة الصحفية الكبرى في المملكة العربية السعودية أن صدرت بجانب الصحف العربية صحف باللغة الإنجليزية، وذلك لترجمة أنباء المملكة للجاليات الأجنبية. وتغطي بجانب الأخبار، النشاطات العلمية والاجتماعية والعمرانية في المملكة. ومنها:

- Sun and Flare (الشمس والوهج) وأصبحت فيما بعد Arabian Sun (الشمس العربية) عن شركة أرامكو.
- Replica (صورة طبق الأصل).
- Saudi Weekly Newsletter (النشرة السعودية).
- Red Sea Review (نشرة البحر الأحمر).
- Saudi Economic Survey (النشرة الاقتصادية).
- Riyadh Today (الرياض اليوم).
- Aramco World Magazine (مجلة عالم أرامكو).
- Saudi Gazette (سعودي جازيت).
- Arab News (عرب نيوز).

إدماج الصحف (١٣٧٩-١٣٨٤هـ، ١٩٥٩-١٩٦٤م). رأت الحكومة السعودية أن المملكة مقبلة على تضخم صحفي كبير، حيث بلغ عدد الصحف التي كانت تصدر في ذلك الوقت، حوالي أربعين صحيفة. عدا الطلبات المقدمة من المواطنين لإصدار صحف أخرى، وقد قُدِّرت تلك الطلبات بحوالي مائة طلب. فنصحت الحكومة أصحاب الصحف بالعمل على دمج الصحف بحيث تصدر في كل مدينة صحيفة قوية تتضافر الجهود في إصدارها وإدارتها وإخراجها في مستوى صحفي رفيع.

تداول الصحفيون فيما بينهم وتقرر دمج صحيفة **حراء** مع صحيفة **الندوة** في مكة المكرمة، وصدرت باسم **الندوة**؛ ودمج صحيفة **عرفات** مع صحيفة **البلاد السعودية**، وصدرت باسم **البلاد** في جدة؛ ولم تكن بالمدينة المنورة غير صحيفة **المدينة المنورة**، فاستمرت تصدر بنفس الاسم.

المؤسسات الصحفية (من عام ١٣٨٤هـ، ١٩٦٤م). هي المرحلة الثالثة في مسيرة الصحافة السعودية. فقد رأت الدولة أن يقوم بإصدار الصحف مؤسسات صحفية أهلية تُمنح امتياز إصدار الصحف، على ألا يقل رأس مال المؤسسة عن مائة ألف ريال سعودي، ولا يقل عدد أعضاء المؤسسة عن خمسة عشر عضوًا. وقد صدر مرسوم ملكي بنظام المؤسسات الصحفية بتاريخ ١٣٨٣هـ، ١٩٦٤م. وبعد مهلة شهرين صدرت جميع الصحف عن المؤسسات الصحفية وتوقفت الصحف التي لم يتقدم أصحابها بتشكيل مؤسسة صحفية لها، عدا بعض المجلات الأدبية التي استُثنيت من نظام المؤسسات.

ساعد نظام المؤسسات في تطوير الصحف ومكنها من إدخال الأجهزة والمطابع الحديثة التي دفعت بدورها الصحافة في المملكة إلى مستويات متقدمة في التحرير والإدارة والإخراج والطباعة، وتوسعت المؤسسات الصحفية في الإصدارات من مجلات متخصصة وملاحق وزيادة عدد الصفحات، مما جعلها تنافس كبريات دور الصحافة في العالم.

وفي المملكة الآن ثماني مؤسسات صحفية هي: **مؤسسة اليمامة الصحفية بالرياض**، وتصدر عنها: صحيفة **الرياض** يومية؛ ومجلة **اليمامة** أسبوعية؛ وصحيفة **الرياض ديلي** يومية باللغة الإنجليزية، **ومؤسسة الجزيرة للصحافة والطباعة والنشر** بالرياض، وتصدر عنها: صحيفة **الجزيرة** يومية؛ وصحيفة **المسائية** يومية، **ومؤسسة الدعوة الإسلامية للصحافة والنشر** بالرياض، وتصدر عنها: **مجلة الدعوة** أسبوعية، **ومؤسسة البلاد** للصحافة والنشر بجدة، وتصدر عنها: صحيفة **البلاد** يومية؛ ومجلة **اقرأ** أسبوعية، **ومؤسسة المدينة للصحافة** بجدة، وتصدر عنها صحيفة **المدينة المنورة** يومية؛ ومجلة **الملاعب الرياضية** أسبوعية، **ومؤسسة عكاظ للصحافة والنشر** بجدة، وتصدر عنها : صحيفة **عكاظ**

يومية؛ ومجلة **النادي** رياضية أسبوعية؛ وصحيفة **سعودي جازيت** يومية باللغة الإنجليزية، **ومؤسسة مكة للطباعة والإعلام** بمكة المكرمة، وتصدر عنها صحيفة **الندوة** يومية، **ومؤسسة دار اليوم للصحافة والطباعة والنشر** بالدمام، وتصدر عنها: صحيفة **اليوم** يومية.

نبذة تاريخية

البدايات. كانت أولى الصحف مخطوطات تنشرها الحكومة في الأماكن العامة، وكانت أول صحيفة إخبارية هي **أكتا ديرنا.** أو (الأحداث اليومية)، التي بدأت في روما سنة ٥٩ ق.م. أما أول صحيفة مطبوعة، فكانت نشرة دورية صينية تُسمى **دياباو.** وكانت أول صحيفة مطبوعة منتظمة النشر في أوروبا هي **أفيزا رليشين أودر تسايتونج**، بستراسبورج بألمانيا سنة ١٦٠٩م، وصدرت أول صحيفة في إنجلترا عام ١٦٢٢م وهي **ويكلي نيوز.**

الصحافة التلفازية. في عام ١٩٦٥م حقق إطلاق **إيرلي بيرد** أو (الطائر المبكر)، وهو أول قمر صناعي للاتصالات التجارية ـ إمكانية الإذاعة المباشرة للأحداث الإخبارية. بينما بدأت برامج الأخبار في استخدام الفيلم الملون في منتصف الستينيات من القرن العشرين.

الصحافة اليوم. أدى نمو الوسائل الإخبارية في الحجم والأهمية، إلى تحسن كبير في طريقة جمع الأخبار وتقديمها. لكن تكلفة تشغيل مؤسسة إخبارية ازدادت زيادة كبيرة، حدت من المنافسة. وأصبحت مهمة إعلام الجمهور، مقصورة على عدد ضئيل من المؤسسات الإخبارية، وأصبح عدد محدود من المؤسسات الإخبارية مسؤولاً مسؤولية تامة عن مساعدة الناس على فهم عالم اليوم المتزايد التعقيد السريع التغيّر.

ومن الصحف الكبرى التي تصدر اليوم في العالم: **التايمز** البريطانية **اللوموند** الفرنسية **الهيرالدتريبيون** الأمريكية. ومن الصحف العربية: **الأهرام والأخبار والرياض والقبس والرأي العام والسفير والعرب والحياة والشرق الأوسط.**

مقالات ذات صلة في الموسوعة

صحفيون وناشرون

برادفورد (عائلة)	ريس، جاكوب أوجست	ليبمان، والتر
برايانت، وليم كلن	ستيل، السير ريتشارد	مردوخ، روبرت
بكلي، وليم ف. الأصغر	طومسون، اللورد	منكن، هـ.ل
بوليتزر، جوزيف	فرانكلين، بنجامين	هاولز، وليم دين
بيفربروك، اللورد	كرونكايت، والتر	هيرست، وليم
رويتر، البارون دي	لوس، هنري روبسون	راندولف

مقالات أخرى ذات صلة

الاتصالات	الراديو	المجلة
أسوشيتد برس	الرسم الهزلي	المراسل الحربي
الافتتاحية	الرقابة	المنظمات الإسلامية
تاس، وكالة	رويتر	المنظمات الخليجية
التشهير	السلطة الرابعة	نابشو القاذورات، الكتاب
التصوير الضوئي	الصحيفة اليومية	وكالة الأنباء
التلفاز	صناعة السينما	اليونايتدبرس
حرية الصحافة		

عناصر الموضوع

١ - **ميادين الصحافة**
- أ - الصحف
- ب- وكالات الأنباء
- ج - المجلات
- د - الإذاعة
- هـ- التلفاز

٢ - **الصحافة العربية**
- أ - نشأة الصحافة العربية

٣ - **تأريخ الصحافة وأسماء الصحف**
- أ - انتشار الصحافة العربية

٤ - **بدايات الصحافة العربية خارج الوطن العربي**

٥ - **الصحافة العربية اليوم**
- أ - الصحف العربية المتخصصة
- ب- رواد الصحافة في العالم العربي

٦ - **الصحافة في المملكة العربية السعودية**
- أ - العهد العثماني
- ب- العهد الهاشمي
- ج - العهد السعودي

٧ - **نبذة تاريخية**
- أ - البدايات
- ب- الصحافة التلفازية
- ج الصحافة اليوم

أسئلة

١ - عرِّف الصحافة؟ وضح كيف يعمل الصحافيون؟
٢ - ما أنواع المطبوعات التي تتكوّن منها الصحافة بين صحف ومجلات؟
٣ كيف صدرت أول جريدة مطبوعة في العالم؟ متى؟ وأين؟
٤ - ما أول جريدة عربية؟ من أصدرها؟ من تولى تحريرها؟ متى؟ وأين؟ وكم استمرّت؟
٥ - مرّت الصحف والمجلات العربية بعدة تسميات قبل أن تستقر على اثنتين. ماذا كانت تلك التسميات؟
٦ - من كان أول من وضع تأريخًا علميًا للصحافة العربية؟ وما الدافع إلى ذلك؟
٧ - ما أول جريدة يومية صدرت بالعربية؟ من أصدرها؟ متى؟ وأين؟
٨ - ما أشهر الصحف العربية التي تصدر اليوم وتنافس الصحف العالمية توزيعًا في مختلف أنحاء العالم؟
٩ - اذكر أشهر ثلاث وكالات أنباء عالمية.
١٠ - ما الفرق بين الصحيفة والمجلة ؟
١١ - كيف يتم جمع الأخبار؟
١٢ - ما أشهر صحف العالم ؟

الصحافة العربية. انظر: **الصحافة** (الصحافة العربية).

الصّحّة حالة الإنسان الخالية من الأمراض، كما تعني الراحة البدنية والعقلية والاجتماعية. والإنسان الصحيح هو الذي يشعر بالسلامة البدنية، وذو نظرة واقعية للحياة، ويتعامل مع غيره من الناس بصورة جيدة. وتساعد الصحة الجيدة الناس على الاستمتاع بالحياة وتُهيء لهم الفرص للوصول إلى أهدافهم في الحياة بصورة كاملة.

لكي يدرك الناس الصحة الجيدة ويحافظوا عليها يجب عليهم الإلمام بمعلومات أساسية عن الجسم وكيفية عمله وأدائه لوظائفه المختلفة، وبذلك يمكنهم معرفة مايضر صحتهم وما لا يضرها. ولهذا يجب أن تكون المعرفة بالصحة جُزءاً لا يتجزأ من تعليم الإنسان. وتساعد المعرفة بشؤون الصحة وعادات المعيشة الصحيحة الإنسان في الاحتفاظ بصحة جيدة، وتعمل على تحسين نوعية الحياة.

ينتفع المجتمع بصورة عامة من الصحة الجيدة للناس، كما ينتفع بها أيّ فرد منه، ولهذا تسعى الحكومات والوكالات التطوعية للمحافظة على تحسين صحة الناس جميعًا. فمثلاً تعمل منظمة الصحة العالمية ـ إحدى منظمات الأمم المتحدة ـ من أجل الرقي بالصحة في كل أنحاء العالم.

عناصر الصحة البدنية

تتطلب المحافظة على الصحة البدنية عمل جميع أجزاء الجسم سويًا بصورة جيدة. ويمتلك الإنسان ذو الصحة البدنية الجيدة العزم والقوة والطاقة للاستمتاع بالحياة، والقدرة على تحمّل ضغوطها اليومية.

تشمل ضروريات الحياة الصحية الجيدة التغذية الجيدة والرياضة والراحة والنوم والنظافة والاعتناء بصحة الجسم والأسنان.

التغذية. يمد الغذاء المتكامل المتوازن الجسم بالمواد الغذائية التي يحتاج إليها للنمو الصحي. ويستعمل اختصاصيو التغذية مصطلح **المغذّيات** للمواد الغذائية، والتي تُقسم إلى خمس مجموعات إضافة إلى الماء. وهذه المجموعات هي:

١ - السُكّريات، ٢ - الدهون، ٣ - البُروتينات، ٤ - الفيتامينات، ٥ - المعادن.

يحتوي الغذاء المتكامل على أنواع متعددة من الأغذية؛ مثل الفواكه والخضراوات والحبوب واللحوم والألبان. وتمد الفواكه والخضراوات الجسم بالفيتامينات والمعادن المهمة، ويُعدّ اللحم والدواجن والأسماك والبيض ومنتجات الألبان والمكسرات من المصادر الغنية بالبرُوتينات. ويمد الخبز والحبوب والبطاطس الجسم بالسُكّريات، بالإضافة إلى الفيتامينات والمعادن.

تتضمن التغذية الجيدة تناول كميات متناسبة من الأغذية يوميًا لتجنب حدوث **السّمنة** (البدانة) وتؤدّي زيادة الوزن إلى تعرض القلب للإجهاد وإلى زيادة قابلية الإنسان لمرض البول السكري وبعض أمراض القلب، ولهذا يلجأ الكثير من الناس لاتباع عدّة طرق لإنقاص الوزن منها تناول بعض الأغذية المخفّضة للوزن. ولكن تجدر ملاحظة خطورة مثل هذه الأغذية على الجسم، وخصوصًا إذا ما استمرت لفترات طويلة. فالطريقة الصحيحة لإنقاص الوزن هي استشارة الطبيب المعالج واتباع ما ينصح به من برامج لإنقاص الوزن مثل أداء بعض التمارين الرياضية اليومية، وتناول عدد محدود من السُعرات الحرارية.

الرياضة البدنية. تساعد الرياضة على جعل الجسم صحيحًا وسليمًا، وتساعد التمارين الرياضية الشاقة على تقوية عضلات الجسم، وتحسين وظائف جهاز التنفس والقلب والدورة الدموية، ويفيد الجسم السليم الصحة الجسدية والعقلية، ويساعد الإنسان على تحمل المشاق والإجهاد مما يقلل من حدوث بعض المشاكل البدنية والاضطرابات الانفعالية.

لكي يحظى الإنسان بالصحة البدنية الممتازة، عليه بدء برامجه الرياضية ببطء، والاستمرار فيها بصورة تدريجية للوصول إلى ذلك المستوى الذي يحافظ على سلامة القلب وقوة العضلات. وتمنح التمارين الرياضية اليومية الجسم العديد من الفوائد، ولذلك يجب العناية باختيار التمارين اليومية. ويُعدُّ العَدْو الوئيد وركوب الدراجات والسباحة والهرولة من النشاطات الرياضية الشائعة لبناء جسم صحيح سليم. كما أن المشاركة في تمارين التنس والجولف وغيرهما من الألعاب مرة أو مرتين فقط في الأسبوع تساعد على بناء جسم صحيح معافى.

الراحة والنوم. تساعد كل من الراحة والنوم الجسم للتغلب على التعب وتجديد نشاطه وحيويته وقوته. ويختلف مقدار الاحتياج للراحة والنوم من إنسان إلى آخر. فينام الكبار ليلاً مابين سبع وثماني ساعات، ومنهم من يحتاج لفترات أطول أو أقصر من ذلك. وينام الصغار لفترات أطول ليلاً، إضافة إلى بعض الهجعات والغفوات النهارية.

يشعر كل الناس تقريبًا بصعوبة في بدء النوم، ولكن تجدر ملاحظة أن الأرق ـ عدم القدرة على النوم بصورة طبيعية ـ المتكرر يشير إلى بعض الاضطرابات البدنية والانفعالية، ولذلك يجب استشارة أحد الأطباء. يتناول

بعض الناس أقراصًا منومة للتغلب على الأرق، ولكن يجب عدم تعاطي مثل هذه الأدوية دون وصفة طبية من طبيب.

يحتاج الجسم إلى الراحة والاسترخاء كاحتياجه للنوم. ويحتاج الإنسان لفترة راحة كاملة بعد كل تمرين رياضي أو عمل شاق ومنهك، أما في الحالات الأخرى فيكفي الاسترخاء أو تغيير موقع العمل. ويُعَدُّ أي نشاط مخالف للدراسة والأعمال الروتينية نوعًا من أنواع الاسترخاء. وتساعد النشاطات المُبهجة والمؤدية لاسترخاء الجسم في تقوية الجسم والتخلص من التوتر، مالم تكن هنالك بعض الاضطرابات البدنية والانفعالية.

النظافة. تحدُّ النظافة من نمو البكتيريا والجراثيم المسببة للأمراض عند الإنسان، ويساعد الحَمّام اليومي على بقاء الجسم خاليًا من الأوساخ والروائح المختلفة، وعلى منع الأمراض الجلدية التي قد تنتج من نمو وتكاثر البكتيريا على الجلد، وينبغي غسل الشعر يوميًا.

وتشمل النظافة أيضًا الاعتناء بالأسنان يوميًا وذلك بتنظيفها بالفرشاة والمعجون، واستخدام خيوط تسليك الأسنان مما يمنع تسوسها ونخرها أوحدوث أمراض للّثة.

العناية الطبية وصحة الأسنان. تُعدُّ مراجعة الطبيب وطبيب الأسنان والفحص الطبي المنتظم من أهم العوامل للمحافظة على الصحة البدنية الجيدة. وعلى الناس مراجعة الطبيب للحصول على الرعاية الطبية اللازمة عند الشعور بأي مرض. فالاعتناء المُبكّر بالمريض يساعد على الشفاء المُبَكِّر. وعلى الإنسان العاقل ألا يداوم على علاج نفسه بنفسه لأكثر من يوم أو يومين إلا إذا ظهر تحسن في حالته المرضية.

وتُعدُّ **الوقاية من الأمراض** من أخص اهتمامات الرعاية الطبية الكاملة، ويجب على الوالدين تحصين الأبناء ضد أمراض الدفتريا والحصبة الألمانية والحصبة والنُكاف ـ التهاب الغدة النكفية ـ وشلل الأطفال والكُزاز والسُعال الديكي. انظر: **التحصين**.

عناصر الصحة العقلية. ترتبط الصحة البدنية بالصحة العقلية، وتؤدي الأخيرة دورًا مهمًا في كيفية شعور وإحساس الإنسان وتصرفه وسلوكه في الحياة. والإنسان صحيح الانفعال يتقبَّل نفسه بكل نقاط ضعفها وقوتها، ويعي واقعه ويقاوم الإجهاد والضغوط الخارجية والفشل والخيبة والإحباط، ويتصرف باستقلالية وتعقّل دون التأثر بالمؤثرات الخارجية ويهتم اهتمامًا صادقًا وحقيقيًا بغيره من الناس.

النمو الانفعالي. تتأثر صحة الإنسان العقلية بالتجارب التي مرَّ بها خلال طفولته على مدى الحياة.

فعندما يكون طفلاً رضيعًا يعتمد على والديه في شؤون حياته اليومية، ويستمر معتمدًا على والديه عددًا من السنين. وبمرور الوقت يكبر ويتعلم كيفية تنفيذ أموره ومتطلباته الخاصة بنفسه، وخلال هذه المرحلة ينضج ويكتسب العلم والخبرات اللازمة لمجابهة مصاعب الحياة والمحافظة على صحته العقلية.

تتغير الصحة العقلية للإنسان من وقت لآخر وذلك لأن النمو الانفعالي لاينتهي بمجرد وصول الشخص إلى مرحلة البلوغ وسن الرشد. ولذلك يتأثر الإنسان بالظروف والأحوال المحيطة به التي تُسرُّه أو تؤلمه.

التصرف مع الضغوط النفسية أو الإجهاد. لتجنب حدوث الأمراض العقلية والبدنية، يجب على الإنسان التصرف ومعالجة ما يلم به من ضغوط نفسيّة. ويُعَدُّ الشعور بالضغوط النفسية رد فعل لما يتعرض له البدن من تحديات وأحوال غير مألوفة. وتأتي الضغوط النفسيّة نتيجة لما يحدث للناس من مصائب؛ مثل فقدان حبيب أو قريب أو وظيفة أو نتيجة لطلاق الزوجين، وقد يحدث الضغط النفسي والضيق في بعض حالات المسرة عند مشاهدة مباراة في كرة القدم وهزيمة فريق للمشاهد. ويساعد الضغط النفسي على ظهور بعض الأمراض البسيطة مثل السُعال والصداع والطفح، ولكن الضغط النفسي الشديد المستمر يؤدّي إلى ظهور بعض الأمراض الخطيرة مثل ارتفاع ضغط الدم والقُرحات المَعدية.

لا يمكن للإنسان تجنب الضغط النفسي أو الضغوط كليةً، ولكن في مقدوره أن يخفف من مخاطر الأمراض الناتجة عنهما. ولمقاومة تأثيرات الضغط النفسي على الإنسان أن يقوم بتقوية بدنه بالتمارين الرياضية، والنوم لفترات كافية، والاسترخاء بالراحة والمشي والتأمل والتدبر والانشغال ببعض الهوايات أو بأي طريقة أخرى مفيدة.

العلاقات الاجتماعية. تتأثر الصحة العقلية بالعلاقات الاجتماعية للإنسان، وتُهيء العلاقات الشخصية الحميمة مع الأصدقاء والأقارب فرصًا كبيرة للاتصال والمشاركة والمساهمة في شؤون الحياة المختلفة، وهي تساعد أيضًا على النمو الانفعالي وعلى منح الإنسان القوة والدعم للتغلب على الصعاب والمشاكل الشخصية ومعظم تحديات الحياة.

مخاطر الصحة. تغيرت نوعية المشاكل الصحية في الأقطار الصناعية خلال القرن العشرين بصورة كبيرة. ففي الماضي مات كثير من الناس بسبب بعض الأمراض المعدية مثل الديفتيريا والالتهاب الرئوي، والتي لا تُعدُّ سببًا رئيسيًا للموت في هذه الأيام. فقد ساعدت البرامج الصحية المتطورة وبرامج التحصين والمضادات الحيوية على الحدّ من أخطار هذه الأمراض. ولذلك اتجه اهتمام أختصاصيو الصحة بالأمراض المتعلقة بالكهولة والشيخوخة والمخاطر البيئية وأنماط الحياة غير الصحية.

التدخين والكحول وسوء استخدام العقاقير. يُعدُّ التدخين من أحد الأسباب الرئيسية للإصابة بالأمراض والموت المبكر. وتشير الإحصائيات إلى أن نسبة الإصابة بأمراض القلب والرئتين والسرطان في المدخنين تفوق تلك الملاحظة في غير المدخنين.

ويلجأ بعض الناس إلى تعاطي الأدوية من أجل حل بعض مشاكلهم أو لزيادة يقظتهم ونشاطهم وثقتهم بأنفسهم، أو لتحسين مزاجهم. ولكن تعاطي الكُحول والمخدرات والمهدّئات تؤدي إلى ظهور تأثيرات سيئة في البدن وإلى إدمان هذه العقاقير. فبعض الناس يعانون من الاعتماد النفسي على بعض العقاقير وبعض المهدئات. ومعظمهم لايهتمون بصحتهم وغذائهم، وكذلك فإن الكثير من هذه الأدوية تؤثر في قدرة الإنسان على إصدار الأحكام واتخاذ القرارات ومن ثَمَّ تؤدي إلى وقوع الحوادث المرورية.

الكُحول من أكثر العقاقير التي يُساء استخدامها في العالم الغربي، فعشر من يتعاطونها مدمنون لها. وحتى الآن لا يوجد علاج جذري لإدمان الكحول، ولكن يمكن للمرء أن يستعيد صحته ونشاطه وقدرته على الإنتاج إذا توقف تمامًا عن تعاطي الكحول.

مخاطر الصحة البيئية. تسبب التقنية الحديثة الكثير من مخاطر الصحة البيئية، فمثلاً يؤدّي تلوث الهواء إلى استفحال الداء في حالات مرضى الجهاز التنفسي، مثل مرض الربو والالتهاب الشُعبي. وتساعد على الإصابة بمرض السرطان وانتفاخ الرئة. ويؤدّي استخدام مُبيدات الحشرات ومخلفات الصناعات إلى تلوّث الأغذية وإمدادات الماء، وإضافة لهذا تؤدي الضوضاء الشديدة المنبعثة من الطائرات والمشاريع الإنشائية والمصانع إلى فقدان السمع وحدوث بعض الأضرار الانفعالية والعاطفية.

مخاطر الصحة المهنية. تهدد المخاطر المهنية صحة الكثير من العمال، فبعض المواد المستخدمة لأداء بعض الأعمال تسبب أمراضًا وعللاً لا تظهر إلا بعد مرور سنين من التعرض لها.

فمثلاً يصاب بعض عمال مناجم الفحم الحجري بمرض الرئة الغباري بسبب استنشاقهم المستمر لغبار الفحم الحجري. وكذلك يسبب استنشاق غبار الأسبستوس وغبار القطن الكثير من أمراض الرئة.

وكذلك تسبب بعض المواد الكيميائية المستخدمة في الصناعة كالزرنيخ وكلوريد الفينيل مرض السرطان، ويتعرض العاملون في أجهزة الأشعة السينية والإشعاعات الأخرى إلى مخاطر صحية كبيرة مالم تتخذ الاحتياطات الصحيحة لتفادي مثل هذه الأضرار.

مخاطر الصحة المهنية تهدد العمال. هذا العامل يرتدي نظارة وجهازًا للتنفس لوقاية عينيه ورئتيه من المواد الضارة.

الصحة العامة. تتضمن الصحة العامة كل الأعمال والإجراءات التي تُتخذ لتحسين صحة المجتمع والمحافظة عليها، وتقدّم البرامج الصحية الحكومية معظم الخدمات الصحية العمومية، وإضافة لهذا تتلقى بعض الوكالات الصحية الطوعية مساهمات ومنحًا وتبرعات وهبات لمكافحة أمراض بعينها؛ مثل السرطان والأمراض الرئوية. وتتكفل هذه الوكالات بتقديم بعض الخدمات الطبية وتحث على وضع القوانين الصحية وتساهم بصورة فعالة في نشر الثقافة الصحية.

كما تقدم الدوائر والمصالح الصحية في كثير من الأقطار خدمات متنوعة للأفراد مثل التحكم في الأمراض والوقاية منها وذلك بتحسين صحة البيئة والقيام بتنفيذ برامج التحصين ومراقبة الالتزام بقوانين ونظم الحجر الصحي و تنفيذها وتقديم الثقافة الصحية ونشرها في المجتمعات.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تراجم

أبقراط
باستير، لويس
بارتون، كلارا
ترودو، إدوارد ليفنجستون
جالينوس
جنر، إدوارد
ريد، والتر
سابين، ألبرت بروس
سالك، جوناس إدوارد
سرفيتوس، ميخائيل

فليمنج، السير ألكسندر	ليستر، السير جوزيف	
كوخ، روبرت	متشنيكوف، إلي	
كوري، ماري سكلودوسكا	نايتنجيل، فلورنس	

الصحة الشخصية

الإجهاد	الحمية	الغذاء
الإرهاق	الختان	الكحولية
الأسنان	الدهن	اللياقة البدنية
الاغتسال	الرضيع	المرض
التحصين	سوء استعمال العقاقير	المناعة
التحكم في الوزن	السونا	النمو
التدخين	السيجارة	النوم
التغذية	الطفل	الوضعية
جسم الإنسان		

مقالات أخرى ذات صلة

التربية البدنية	السلامة	المنظمات الخليجية
الترويح	الطب	منظمة الصحة العالمية
التلوث البيئي	الطب الكلّيّ	اليونيسيف

صحة الأسنان علم ومهنة العناية بالأسنان واللّثة وأجزاء الفم الأخرى. وتحول العناية الجيدة بالصّحة الفمَويّة دون تَلَف الأسنان، ومرض اللّثة، والحالات الفمَويّة الأخرى. انظر: **الأسنان**. وهي أيضًا أفضل الطُّرق لتقليص الحاجة إلى المعالجة السِّنيّة، مثل حشو الأسنان أو خلعها. وفي الأقطار المتقدمة جدًا، يُدرَّب مساعدو أطباء الأسنان على مساعدة الصغار والكبار في المحافظة على صحة الفم.

ما يفعله مساعدو أطباء الأسنان. يقوم مساعد طبيب الأسنان بتنظيف الأسنان وصقلها ويُقدِّم إرشادات حول العناية الجيدة بالفم. وقد يستخدم المساعد الفلوريد، والحشوات البلاستيكية للحيلولة دون تسوس الأسنان.

تحْصيلُهُم العلْميّ. يتعلّم مساعدو أطباء الأسنان صحة الأسنان في مدارس طبّ الأسنان في كثير من البلدان. ويحمل المتقدمون لهذه الوظيفة شهادات مناسبة في التّعليم العام، أو التّعليم الفنّي. ومدة البرامج الدِّراسيَّة سنة واحدة تقريبًا، يُعطى الدّارس على إثرها شهادة كفاية في صحة الأسنان. وتشمل الموضوعات الدِّراسية العلوم الأساسيَّة، والفَمويَّة، ودراسة صحة الأسنان، ومهارات عمليَّة في صحة الأسنان.

وقد يتلقّى مساعدو أطباء الأسنان مزيدًا من التّدريب ليصبحوا معالجي أسنان، حيث يصبح بإمكانهم عندئذ أخذ صور بالأشعة السينية للفم، ووضع حشوات في الأسنان اللّبَنيَّة وحشوات بسيطة في الأسنان الدّائمة.

الصحة العامة. انظر: **تعزيز الصحة العامة؛ الصحة** (الصحة العامة).

الصحة العقلية. انظر: **الصحة** (عناصر الصحة العقلية).

الصحراء لفظ يطلق على المناطق الحارة الجافة قليلة الأمطار، إلا أن المناطق الصحراوية ليست بالضرورة جرداء خالية من النمو النباتي.

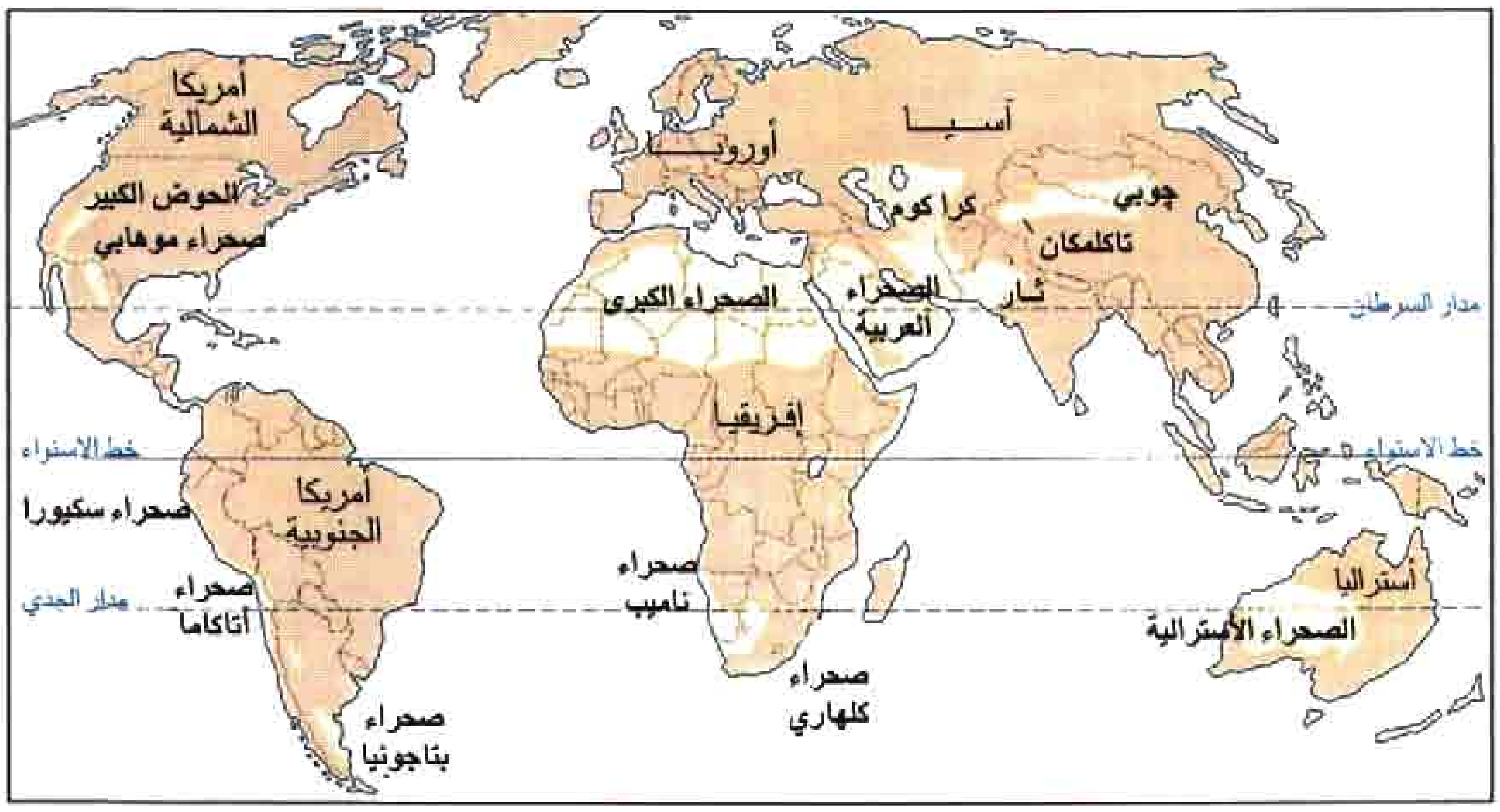
يوجد في معظم التربة الصحراوية كثير من الموارد الطبيعية التي تتجدد دومًا. والتربة الصحراوية وإن قلّ بها وجود الحياة النباتية والحيوانية، إلا أن هناك أنواعًا من الحيوانات والنباتات تتأقلم مع المناخ الصحراوي، وتتكيف على العيش فيه.

اختلف العلماء في تعريف ما يسمى **بالصحراء**، حيث إن بعض العلماء يقول: "كل منطقة لايسقط فيها من الأمطار أكثر من ٢٥ سم سنويًا، فهي صحراء". ومن العلماء من يعتبر نوع التربة وأصناف النباتات أساسًا لتحديد المنطقة وتصنيفها، وعلماء آخرون يجمعون بين هذه العناصر كلها، فيطلقون اسم **صحراء** على كل منطقة قليلة النبات، بسبب قلة الأمطار وجفاف التربة.

تمتد معظم المناطق الصحراوية عبر المناطق ذات المناخ الدافئ، إلا أن بعض المناطق القريبة من القطبين شمالاً

للصحاري مناظر طبيعية مختلفة. توضح هذه الصورة بعض النباتات ومظاهر سطح الأرض المختلفة في المناطق الصحراوية في أستراليا.

الصحاري في العالم



الصحاري تغطي حوالي سبع سطح الأرض اليابسة. تقع أغلبية الصحاري بالقرب من مداري السرطان والجدي. وهذه الأقاليم الصحراوية مناطق ذات ضغط عال يهبط فيها الهواء البارد. ويصبح هذا الهواء البارد دافئًا ويمتص الرطوبة بدلا من تحريرها لتتكثف في شكل مطر وندى. توجد الصحاري الأخرى في المناطق التي تفصلها الجبال عن المحيط وفي المناطق الساحلية.

وجنوبًا تعتبر هي الأخرى مناطق صحراوية، علمًا بأن المناخ هنا بارد لدرجة التجمد، فيندر أو ينعدم فيها النبات.

في هذه المقالة لن نتطرق إلا للأراضي الممتدة في المناطق الدافئة وتغطي نحو سُبع مساحة اليابسة ومعظم هذه الأراضي الصحراوية تقع في شمال إفريقيا، وتسمى الصحراء الكبرى، ومساحتها نحو ٩،٠٠٠،٠٠٠كم² وتوجد أراض مماثلة لها في أستراليا وشبه الجزيرة العربية. انظر: **صحراء الدهناء؛ صحراء الربع الخالي؛ صحراء النفود الكبير**. وكذلك توجد صحراء جوبي في الصين ومنغوليا، وصحراء كلهاري في جنوب إفريقيا. وتغطي الصحارى زهاء ١،٣ مليون كم² في أواسط أمريكا الشمالية.

والمناطق الصحراوية لاتصلح للعمران، إلا أن بعض الناس تأقلموا على الحياة تحت الحرارة المستمرة، والجفاف الدائم. ففي أمريكا الشمالية يستعمل السكان في المناطق الصحراوية ـ وهم من الهنود والمكسيكيين ـ اللِّبن والطين لبناء بيوتهم، فتمنع عنهم حرارة القيظ. وكذلك يفعل سكان المناطق القاحلة في شبه الجزيرة العربية.

ومعظم سكان الصحراء في إفريقيا وآسيا رعاة يتنقلون من مكان لآخر، بحثًا عن الماء والكلأ للماشية. ويسكنون

كثير من أنواع النباتات والحيوانات تعيش في الأقاليم الصحراوية. وتوضح الصورة بعض النباتات والحيوانات التي تعيش في الصحاري. وقد طورت هذه الكائنات الحية طرقًا مختلفة للبقاء رغم الحر الشديد وطقس الصحراء الجاف.

الري يوفر الماء الضروري لنمو المحاصيل في الصحراء، ويمكّن مشروع الري في الصحراء الليبية المزارعين من زراعة الفصفصة بأراضيهم.

الخيام ويلفون أجسامهم في ثياب طويلة تقيهم حرارة الشمس المحرقة ولفحات الزوابع الرملية.

وفي مناطق صحراوية أخرى أصبح الناس يستعملون أجهزة التكييف في بيوتهم، ويعتمدون على حفر الآبار للسقي، مما سهل عليهم تحمل الحياة في البيئة الصحراوية.

الصحاري. تغطي سبع المساحة الإجمالية للأرض. ومعظم الأراضي الصحراوية تمتد جوار مدار السرطان شمالاً، ومدار الجدي جنوبًا، وتخضع للضغط المرتفع، حيث يهبط الهواء البارد، وعند هبوطه يسخن ويمتص الرطوبة بدلاً من إطلاقها في الجو. وتمتد مناطق صحراوية أخرى في المناطق التي تحجبها المرتفعات عن البحار والمحيطات، وكذلك في المناطق الساحلية.

المناخ الصحراوي

تُغطي الرمال مساحة تتراوح مابين ١٠٪ و ٢٠٪ من الأراضي الصحراوية. وما تبقى من الأرض معظمه مرتفعات مفروشة بالحصباء والصخور وغيرها، وكلها تربة لاتساعد على انتشار الحياة النباتية إلا في حدود ضيقة، لأنها جافة، إلا أن بعضًا من هذه التربة غني بالملح واليورانيوم ومعادن أخرى، بالإضافة إلى الموارد الجوفية كالنفط والغاز الطبيعي.

كما تتكون الأراضي الصحراوية من أنواع مختلفة أحدثتها التآكلات وعوامل التعرية التي أثرت في التربة وتصريف المياه بوساطة الوديان الجافة ويسمونها **الغدير**. وتمتلئ بماء الأمطار في وقت سقوطها على الجبال وتنحدر على السفوح، وتحمل المياه إلى الأسفل جميع الرواسب من حصباء وصخور ورمال، ومنها تتكون كتل من الوحل على شكل مروحة يسمونها **مروحة طميية**. وتتكون كذلك تلال مستوية وهضاب مستوية السطح تسمى **ميسا**، كما تبرز تلال منعزلة شديدة الانحدار وتسمى **بوتس**، وبعد سقوط الأمطار تحمل الجداول الجبلية المياه والأملاح إلى بطون البحيرات المالحة، حيث يتجمع ويتبخر بعضه، وينصرف جزء منه على سطح الأرض، وتبقى الأملاح متراكمة في القاع.

تغطي الأراضي الصحراوية أكوامًا من الرمال، مما تشكله الرياح، وتسمى **كثبانًا**، وقد ترتفع قمم هذه الكثبان إلى ٢٥٠م، وتتبدل أشكالها دومًا بسبب تأثير الرياح العاتية.

وعلى امتداد الصحراء تتكون الواحات، وأكثرها مناطق خصبة، وتجري تحتها العيون والجداول وإلى جانب الواحات الطبيعية يقيم الإنسان واحات صناعية عن طريق عمليات الري ويتفاوت معدل الأمطار السنوي الذي يبلغ ٢٥٠ ملم، فوق الأراضي الصحراوية من عام لآخر. فقد يتوقف المطر لعدة سنوات، ثم ينزل بغزارة، وذلك في بضع ساعات فقط ـ فلا تستطيع النباتات الصحراوية الاستفادة من هذه الكميات الوافرة من الماء دفعة واحدة، حيث تأخذ

مـايكفـيـهـا مـن الماء، وينسـاب البـاقي على سطح الأرض، حاملاً معه رواسب القشرة العلوية للتربة.

المناطق الصـحـراوية أشـد مناطق العـالـم حـرارة، لأنهـا تمتص حرارة الشمس أكثر من أي مكان آخر، ففي الصيف كـثيـراً ما ترتفع حـرارة النهـار في الصحـراء إلى ٣٨° م ثم تنخفض خلال ساعات الليل إلى ٢٥°م، وفي فصل الشتاء تعتدل الحرارة وتتراوح مابين ١٠° و٢١°م.

الحياة في الصحراء

النبـاتات الصحـراوية. تتـأثر النباتـات الصحـراوية هنا وهناك طيلة الفـترات الجافة، وتسعى للحـصول على شيء من الماء القليل المتـوافر في أمـاكن وجوده، ثم لاتعيـش منها سوى بعض النباتات التي أخذت كـفايتها من الماء، ولذلك تكون الثغرات واسعة بين نبتة وأخرى، وتذبل النباتات التي لم تحصل على الماء الكافي.

تمتص بعض النباتات الماء من **المياه الجوفية**، ففي أمريكا مـثلا، يوجـد شـجـر المسكيت الذي يمتص الماء على عـمق ١٢ م، تحت الأرض، وأشجـار أخرى تختـزن كـمـيـات من الماء في أوراقـهـا وجـذورها وجذوعهـا، مثل نـبات الصـبار ليـحـتـفظ بماء الأمطار فـينتـفخ سـاقـه، فـإذا جف الماء منه يتقـلص وينكمش. وتبقى بعض النبـاتات يانعة بعـد هطول الأمطار لفـتـرة قـصـيـرة بـفـضل الماء المخزون في أوراقـهـا وجذوعـها. تستهلك الأوراق كـثيراً من الماء. فـإذا سقطت يتوافـر الماء للجذع، وهناك أشجـار أخرى لها أوراق دقيـقة جـداً، فلا تسـتـهلك إلا قليـلا من الماء المتـوافر في الجـذع، وتبقى الـنبتة يانعـة بين موسـمين من الأمطار. وبعد سـقـوط الأمطار، تـتـفتح الأزهار بألـوانها الزاهيـة، وتورق الأشجـار وتخضـر، فتصبـح مساحـات الصحراء جـميلة، ثم لاتلبث الأزهار أن تذبل بعد توقف الأمطار.

الحيوانات الصحـراوية. تشتمل الحيـوانات الصحراوية على عدد كبير من الحشرات والعناكب والزواحف والطيور والثدييـات. كما تفد إلى الـصحراء، بعد سـقوط الأمطار، حيوانات برية مثل الأيائل والثعالب والذئاب وغيرها.

تجتنب معـظم الحيوانات الصحـراويـة الحرارة الشديدة أثناء النهـار، فلا تخـرج إلا في الليل بعد انـخفـاض درجة الحـرارة. أما الحـشرات وغـيرها من الحيـوانات الصـغيـرة، فتمكث في جحورها تحت الأرض طوال النهار، ومنها ما لا يتـحـرك طوال فـصل الصيـف، وتسـمى **حيـوانات ساكنة.** أما الحيوانات الضخمة فتلجأ إلى الأماكن الظليلة طوال النهار فتبرد أجسامها، إذ يتبـخر الماء فوق جلودها، ويعوض بماء آخر من المأكولات التي تتغذى بها، وتضاف إليـهـا مـياه أخـرى إذا وجـدت في بعض المنخـفـضـات، وكذلك فـإن عمليـة الهضم تضيف الماء فـي جسم بعض الحيـوانات مثل الإبل التـي تستفـيد من هذا المصـدر المائي المهم، فيـستطيع الجمل البقـاء بدون ماء لعدة أشهـر. كما أن للجمل مصدراً آخر لتوليد الطاقة في جسمه، حيث إن سنام الجـمل مـسـتـودع لكمـيـات كـبـيـرة من الشـحـم، وباستـطاعته أن يعـيش على هذه الطاقـة إذا جف جسـمه من الماء الضروري.

تطور الصحراء وتغيرها

تقع معظم الأراضي الصـحراوية مـابين دائرتي عـرض ١٥°و ٣٥° شمال وجنوب خط الاستواء، أي في مناطق الضـغط الجوي المرتفع، حيـث تهب الرياح باردة ثم تدفأ. وتتكون مناطق الضغط المرتفع بحـركة الرياح فوق الأرض، فـالهـواء الدافئ ينبـعث من خط الاسـتـواء ويهب شـمـالاً وجنوبًا. وكلما ارتفع الهواء قلّت درجـة حرارته، وتتساقط منه قطرات الرطوبة فوق المناطق المجاورة لخط الاستواء. فإذا بلغ الهـواء مـسـتـوى دائرة عـرض ١٥° شمـالاً أو جنوبـاً، يأخـذ في الهـبـوط فـيـسـخن من جـديد، وهـكذا تتكون حالات الجفاف في الصحراء.

وتميل إلى حالة الجفاف أيضـاً كل المناطق التي تفصلها المرتفعات عن شاطئ البحر، ذلك لأن الرياح التي تهب من البحر تفـقـد رطوبتها، كلمـا ارتفعت فوق القمم، فتبرد ثم تنخفض على سـفح الجبال نحو الأراضي الداخليـة، وكلما انخفضت ارتفعت درجة حرارتها، ومن ثم تجف. ومن هذا الهـواء الدافئ الجاف يـتكون ظل المطر وهو منطقـة جافـة، ويعتقد العلماء أن الأراضي الصحـراوية في أمريكا الشمالية تكـوّنت من أراض مماثـلة قـبـل آلاف الـسنين، ومنـذ ذلك العهد الغابر لم يحدُث أي تغيير في العوامل الطبيعية المكونة للصحراء.

إلا أن يد الإنسـان عـملت علـى انتـشـار هذه المناطق. حـيث تسببـت في إتلاف الملايين من المسـاحـات الزراعيـة سنويا ـ وكلهـا من الأحـزمـة الخصبـة المتاخـمـة للأراضي الصحـراوية ـ وذلك نتيجـة عدم الاهتمام بخـدمة الأرض، وقطع الأشجار، والرعي الجائر، وفتح المناجم. وقد اتخذت بعض الإجراءات لوضع حد لإتلاف التـربة الخصبة وزحف الصـحـراء عليـهـا واسـتـرجـاع مـا تلف منهـا، ومن بين هذه الإجراءات، غرس الأشجـار في الأراضي القاحلة للحد من تأثير الرياح التي تتسبب في زحف الرمال على التربة، ومن ثم تحـويل مـجـرى الرياح عن المحـاصيل الـزراعيـة، واتّبـاع أفضل الأساليب في زراعـة الأرض، وكذلك تقليل المراعي حـول الأراضي القـاحـلة. وكل هذه إجراءات فـعـالة لوقف زحف الصحراء على الأراضي الزراعية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

صحاري

أتاكاما، صحراء	الصحراء الكبرى
ثار، صحراء	الصحراء الملونة
جوبي	صحراء النفود الكبير
الحوض الكبير	فكتوريا الكبرى، صحراء
الساحل	قزل قم
صحراء الدهناء	كراكوم
صحراء الربع الخالي	كلهاري، صحراء
الصحراء السورية	موهابي، صحراء
صحراء سولت ليك الكبرى	النقب
الصحراء العربية	وادي الموت
الصحراء الغربية	

الحياة الحيوانية في الصحراء

الإقوانة، حيوان	الحيوان	السلحفاة البرية
التشوكوالا	السحلية	العداء
جرذ الكنغر	السحلية ذات القرون	المهاة
الجمل		

الحياة النباتية في الصحراء

حيق الراعي	الصبار	النبات العصاري
الزهرة	المسكيت	النبات المئوي
الساغوارو	النبات	نخل التمر

مقالات أخرى ذات صلة

البدو	العاصفة الرملية	المروحة الطمية
البوت	العالم الأرضي	المطر
الرحل	العرب	المناخ
الرمل	القافلة	ميسا
الري	الكثيب	الواحة
السراب		

الصحراء الأسبانية. انظر: **الصحراء الغربية**.

صحراء الدهناء إحدى صحارى شبه الجزيرة العربية في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية وهي الجسر الذي يربط بين صحراء النفود الكبير في الشمال وصحراء الربع الخالي في الجنوب. ويبلغ امتدادها نحو ١٣٠٠ كم، وتتصل شمالاً بصحراء النفود الكبير وجنوبًا بصحراء الربع الخالي. وتمتاز صحراء الدهناء برمالها الحمراء التي تتكون من مركبات أكسيد الحديد. وتبلغ مساحتها ٢٠،٠٠٠ كم٢.

تبدأ صحراء الدهناء من الشمال قرب آبار لينة عند درب الحج المسمى **درب زبيدة، وهو المكان الذي تقل فيه** كثافة الكثبان الرملية. ويتراوح عرض الكثبان الرملية في صحراء الدهناء بين ٤٠ و ٨٠ كم٢ أما ارتفاعها فيتراوح بين ١٥٠٠ و٢٠٠٠ قدم. تتجه صحراء الدهناء نحو الجنوب الشرقي وتأخذ في الاتساع حتى يصل معدل عرضها ٥٠ ميلاً. وتبدأ الكثبان الرملية الطويلة الممتدة من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي في الظهور. ويفصل بين كل كثيب طولي وآخر عروق صخرية (فجوات بين الرمال تكشف عن القاع الصخري) قليلة الارتفاع ومنها: عرق الثمام وعرق عمر وعرق الرويكب وغيرها.

انظر أيضًا: **السعودية؛ الصحراء العربية**.

صحراء الربع الخالي إحدى صحارى شبه الجزيرة العربية الواقعة في المنطقة الجنوبية من المملكة العربية السعودية؛ وهي أكبر بحر رملي في العالم كله. تمتد من المرتفعات الغربية في الغرب حتى مرتفعات عمان في الشرق، ومن هضبة نجد في الشمال إلى مرتفعات حضرموت في الجنوب. وكان ياقوت الحموي (٥٧٥ - ٦٢٦هـ، ١١٧٩ - ١٢٢٨م) الجغرافي المسلم المشهور يسميها واحة **يبرين** نسبة إلى واحة يبرين التي تقع في أطرافها الشمالية. وتقول العرب في وصف الكثرة: مثل رمل يبرين، يريدون رمل هذه الصحراء.

وعلى الرغم من قسوة البيئة الطبيعية في هذه المنطقة وخلوها من النشاط البشري، إلا أنها تزخر بثروات ضخمة من النفط والغاز الطبيعي والمعادن المشعة والرمال الزجاجية والطاقة الشمسية. وهي لم تعد خالية كما يوحي اسمها بذلك، إذ تنتشر فيها مراكز ومحطات شركة النفط الوطنية وتجوب الطائرات والسيارات سماءها وأرضها منقبة عن مدخراتها المعدنية.

وتمتد صحراء الربع الخالي من خط الطول ٤٥° شرقًا إلى خط الطول ٥٦° شرقًا أي حوالي ١،٢٠٠ كم. وتمتد من خط العرض ١٦° شمالاً إلى ٢٣° شمالاً، أي حوالي ٦٤٠ كم في أقصى اتساع لها. وتبلغ مساحتها ٦٤٠،٠٠٠ كم٢ تقريبًا.

وتغطي صحراء الربع الخالي كثبان رملية بعضها متحرك وبعضها ثابت، وبعضها على شكل حدوة الحصان وبعضها قبابي الشكل، وبعضها طولي الشكل يسمى **العروق**. وهذه الكثبان الرملية أكثر ارتفاعًا في الغرب (١٥٠٠ قدم) منها في الشرق (٥٠٠ قدم)، وفي الجنوب الغربي (٢٠٠٠ قدم) منها في الشمال (١١٠٠ قدم).

وقد تبين من حفر الآبار الاختبارية في شرق وجنوب شرق صحراء الربع الخالي أن المياه توجد بكثرة في تكوينات الأيوسين الجيرية وهي نفس الطبقات الحاملة للمياه في إقليم الأحساء.

انظر أيضًا: **السعودية؛ الصحراء العربية**.

الصحراء السورية نجد صحراوي مثلث الشكل يمتد باتجاه الشمال من صحراء النفود الواقعة في شمال شبه الجزيرة العربية. وهي تقع ـ تقريبًا ـ بين ٣٠° و٣٦° شمال خط العرض. ويرتفع هذا النجد بمقدار يتفاوت ما بين ٦١٠م و ٩١٠م، فوق سطح البحر، وهو ينحدر باتجاه نهر الفرات الذي يُعدُّ حدوده الشرقية. ثلثا المساحة الجنوبية لهذا النجد صخرية التركيب، والمساحات البركانية في غربه تكسوها الجلاميد الصخرية البازلتية السوداء. ويرتفع جبل عنيزة في منتصف هذا النجد إلى ما يقرب من ٩١٠م، وينحدر من هذا الجبل واد عميق ينتهي بنهر الفرات، أما الثلث الشمالي من هذا النجد المثلث الشكل فهو سهل مُسطح رملي كبير يُعد معبرًا طبيعيًا بين كل من سوريا والعراق. وعلى الحافة الغربية من هذا الجدول توجد سلسلة من التلال المرتفعة المتكونة من الحجر الجيري. وتحتوي هذه الصحراء على بقايا وآثار تاريخية لعديد من المدن التي وجُدت حول واحاتها. وتُعدُّ مدينة عبور القوافل المسماة تدمر من أشهر تلك المدن. وتم تشييد طريقين يخترقان هذه الصحراء.

صحراء سولت ليك الكبرى منطقة منخفضة مسطحة جافة، تقع في شمال غرب يوتا بالولايات المتحدة. وغرب مدينة سولت ليك مباشرة. وتمتد جنوبًا حوالي ١٧٧كم، من جبال جراوس كريك، إلى الحدود مع نيفادا. وتغطي الصحراء حوالي ١٠,٠٠٠ كم²، وقد كانت لسنوات عديدة حاجزًا يُعيق السفر في اتجاه الغرب.

وتحتل مسطحات بونفيل الملحية حوالي ١٨٠ كم² ابتداءً من أقصى طبقات مستوى الملح في الصحراء قرب ويندوفر، وتنتهي في نيفادا، وبها يقع طريق بونفيل سولت فلاتس الدولي. وهذه الطبقات الملحية قوية بشكل يسمح بإقامة سباق سيّارات فوقها. ولكن ارتفاع مستوى الماء في البحيرة الملحية قرب الصحراء يجعل السطح ناعمًا ورطبًا أحيانًا. وقد سجل سائقو سيارات السِّباق أرقامًا قياسية في السرعة على طريق بونفيل السريع.

الصحراء الشرقية. انظر: **مصر** (السطح).

الصحراء العربية. انظر: **مصر** (السطح).

الصحراء العربية تعبير يستخدم للإشارة إلى كل صحاري شبه الجزيرة العربية وتضم صحاري هذه المنطقة التي تبلغ مساحتها ١,٣٠٠,٠٠٠كم² كلاً من صحراء الجفْرة والنفود والصمّان، وعرق الصبى، ونفود الدّحي، والرّبع الخالي والدهناء والصحراء السورية.

انظر أيضًا: **الصحراء السورية؛ صحراء الدهناء؛ صحراء الربع الخالي؛ صحراء النفود الكبير.**

الصحراء الغربية منطقة في الساحل الشمالي الغربي لإفريقيا بين المغرب والجزائر وموريتانيا، والمحيط الأطلسي. وكانت تعرف سابقًا باسم **الصحراء الأسبانية**. كانت المنطقة قد احتلّتها أسبانيا في بداية القرن السادس عشر الميلادي ثم سيطرت عليها مرة أخرى من عام ١٨٦٠م وحتى ١٩٧٦م، حين تخلت عنها أسبانيا؛ ومنذ ذلك الحين نشب صراع بين الجبهة الشعبية لتحرير الصحراء (البوليساريو) التي تعتبر الصحراء دولة مستقلة وترفض انضمامها للمغرب، وبين الحكومة المغربية التي تعتبرها جزءًا من أراضيها.

يعيش حوالي ١٨٠,٠٠٠ شخص في المنطقة، وأغلبهم من العرب والبربر، معظمهم رعاة يتجولون بصورة مستمرة طلبًا للماء والمرعى لقطعانهم من الجمال، والأغنام والماعز. ويعتمد بعضهم على صيد السمك للمعيشة وذلك على طول ساحل المحيط الأطلسي.

وتغطي الصحراء الغربية ٢٦٦,٠٠٠كم²، ومعظم أراضيها قاحلة، وهي صحاري صخرية يقل فيها نزول الأمطار، شحيحة الخضرة عدا رقع من الحشائش الخشنة والشجيرات القصيرة بالقرب من الساحل. لكن الأرض تعتبر مصدرًا لكميات كبيرة من المواد الكيميائية القيّمة المسمّاة بالفوسفات، وتُستخدم للتخصيب وفي صناعة بعض المطهِّرات.

طالبت المملكة المغربية منذ استقلالها عام ١٩٥٦م باسترجاع الصحراء الغربية، فماطلت أسبانيا كثيرًا حتى أعلنت عام ١٩٧٥م أنها تحرص على تخويل سكان الإقليم حق تقرير المصير. وفي عام ١٩٧٦م، أنهت أسبانيا سيطرتها على الصحراء الأسبانيّة وأُطلق على المنطقة اسم **الصحراء الغربية**، وطالبت المغرب باستعادة الجزء الشمالي من الإقليم الأسباني السابق ونظّمت المسيرة الخضراء لاسترجاع الصحراء سلميًا، كما طالبت موريتانيا بالجزء الجنوبي، أمّا الجزائر وتنظيم يضم أبناء الصحراء الغربية يسمى **جبهة البوليساريو** فقد عارضتا تلك المطالب ونادتا باستقلال المنطقة. واندلع القتال بين قوات جبهة البوليساريو وقوات من المغرب وموريتانيا. وفي عام ١٩٧٩م، أنهت موريتانيا مطالبتها بجزء من الصحراء الغربية وانسحبت من القتال. إلا أن المغرب ظلت تطالب باسترجاع كامل المنطقة. وفي سبتمبر ١٩٩١م توصّلت المملكة المغربية وجبهة البوليساريو إلى اتفاق أدى إلى وقف القتال، كما وافق الطرفان على إجراء

استفتاء تحت إشراف الأمم المتحدة يحدِّد مصير الصحراء الغربية. وقد أُجل الخلاف بين الطرفين حول قوائم المقترعين الذين يحقّ لهم الاشتراك في الاستفتاء حتى عام ١٩٩٨م.

انظر أيضًا: **منظمة الوحدة الإفريقية**.

الصَّحراء الكبرى

الصَّحراء الكبرى منطقة تمتد من المحيط الأطلسي حتى البحر الأحمر على امتداد الشمال الإفريقي كله. تشكل الصحراء الكبرى أكبر صحاري العالم. وتغطي مساحة تقدر بنحو ٩ مليون كم². وتشمل هذه المنطقة سلاسل من الجبال والهضاب الصخرية، ومساحات شاسعة من الأراضي السهلية التي تغطيها الحصباء والكثبان الرملية. وتنحسر موجة التصحر هذه على امتداد المنطقة المزروعة من وادي النيل، أو في الواحات المتفرقة على امتداد الصحراء.

يقدر طولها بأكثر من ٥,٦٣٠ كم، على امتداد الشمال الإفريقي. ومن الشمال إلى الجنوب يصل عرض الصحراء الكبرى إلى ما يزيد على ١,٩٣٠ كم، وتمتد الصحراء في المنطقة الغربية من الصحراء الكبرى بما في ذلك الجزء الأكبر من مصر. تغطي الصحراء الكبرى أجزاءً من المغرب، والجزائر، وتونس، وليبيا، والسودان، وتشاد، والنيجر، ومالي، وموريتانيا.

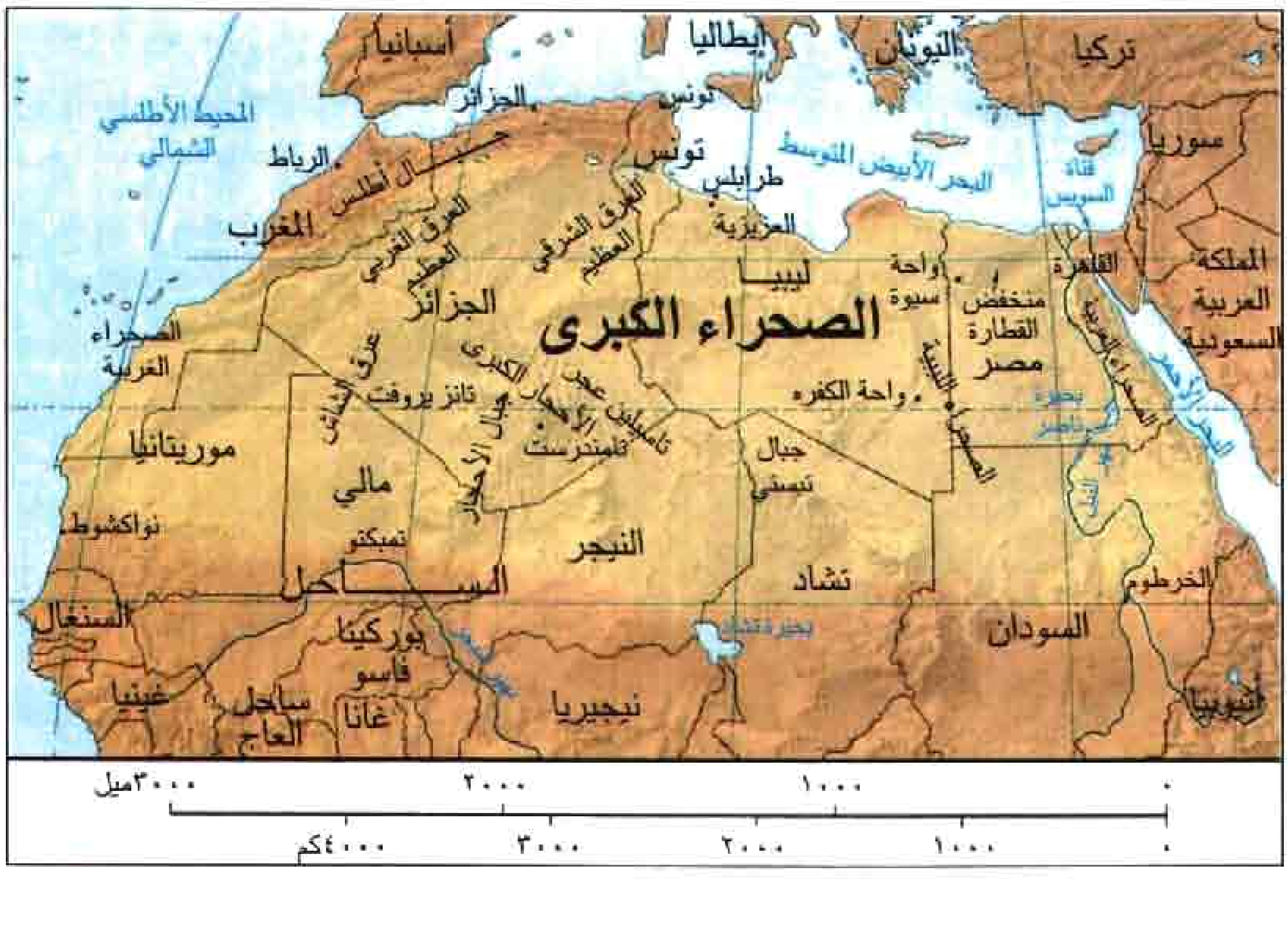
السطح والمناخ. تغطي المرتفعات والجبال الأجزاء الوسطى من الصحراء الكبرى، ومن بين سلاسل الجبال التي تقع في هذه المنطقة جبال الأحجار في الجزائر. ويصل ارتفاعها إلى نحو ٢,٩١٨م، فوق مستوى سطح البحر. وإلى الشمال الشرقي من هذه الجبال، يوجد إقليم تاسيلين عجر الذي يتميز بمرتفعاته الشاهقة. وفي تشاد ترتفع قمم جبال تبستي لتصل إلى نحو ٣,٤١٥م.

ويغطي الجزء الأعظم من الصحراء الكبرى هضاب صخرية جرداء وسهول شاسعة تغطيها مساحات هائلة من الكثبان الرملية تُسمى **الإرج** وهي غالبًا ما تقع بين أحواض صخرية كبرى. وفي بعض المناطق تساعد الرمال المتحركة على تكوين كثبان رملية قد يصل ارتفاعها إلى نحو ١٨٠م.

وتنتشر الواحات على امتداد الصحراء الكبرى وتمتاز هذه الواحات بخصوبة التربة وتستمد مياهها من الآبار والينابيع. ويُقَدَّر عدد الواحات الكبرى في الصحراء الكبرى بنحو تسعين واحة. وتنتشر القُرى حول هذه الواحات، ويعمل سكانها في فلاحة بعض المحاصيل الزراعية. إضافة إلى هذا، فهناك بعض الواحات الصغيرة، بحيث لا تستوعب أكثر من أسرة واحدة أو أسرتين. وتحوي هذه الصحراء في باطنها مخزونًا احتياطيًا ضخمًا من النفط والغاز الطبيعي في كل من الجزائر وليبيا. ويعتبر هذان البلدان من أكبر البلدان المنتجة لهذه المصادر الحيوية من الطاقة. كما تحوي الصحراء الكبرى في باطنها ثروات معدنية مهمة كالنحاس، وخام الحديد، والفوسفات، واليورانيوم، وغيرها من المعادن الأخرى التي لم يتم استخراجها بعد.

أما المناخ في الصحراء الكبرى فهو حار وجاف على امتداد العام. ولا يزيد معدل المنسوب السنوي للأمطار عن ٢٠سم. وهنالك مساحات شاسعة من المناطق الشرقية والغربية من الصحراء الكبرى لا يزيد فيها المعدل السنوي للأمطار عن ٢,٥سم.

والمناطق الجبلية أوفر أمطارًا من غيرها. ويُغطي الثلج في بعض الأحيان قمم بعض الجبال وتصل درجة الحرارة أقصاها خلال النهار وتَميلُ إلى البرودة أثناء الليل. وترتفع



الصحراء الكبرى تمتد الصحراء الكبرى عبر شمالي إفريقيا من المحيط الأطلسي إلى البحر الأحمر، ومن جبال الأطلس إلى منطقة الساحل. وتغطي الصحراء الكبرى أجزاء من عشر دول.

حدود دولية

بحيرة جافة

مدينة ثانوية

واحة

هذه الخريطة ليست مرجعًا في الحدود الدولية

قرية في الصحراء الكبرى تظهر في الصورة واقعة أسفل مجموعة من الكثبان الرملية في إحدى واحات الجزائر. وتنتشر الواحات على امتداد المناطق الجافة في هذه الصحراء الواسعة.

درجة الحرارة صيفًا لتصل في المتوسط إلى نحو ٣٢°م. وقد تصل درجة الحرارة نهاراً في بعض أجزاء الصحراء الكبرى إلى أكثر من ٤٣°م. وضربت درجة الحرارة في منطقة العزيزية بليبيا رقمًا قياسيًا في سبتمبر عام ١٩٢٢م إذ بلغت نحو ٥٨°م، وهذا أعلى معدل للحرارة على كوكب الأرض تم رصده رسمياً حتى الآن. وتنخفض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء ليتراوح المعدل ما بين ١٠°، ١٦°م.

السكان. لا يتجاوز عدد سكان الصحراء الكبرى المليونين. وهناك مساحات شاسعة من الصحراء الكبرى تنعدم فيها التجمعات السكانية الدائمة مثل منطقة **الإرج** الغربية الكبرى والسهول الحصوية في منطقة تانزيروفت في الجزائر.

يرجع معظم سكان الصحراء الكبرى في أصولهم العرقية إلى مزيج من العرب والبربر. وإلى جانب هذا فإن بعضًا من سكانها يرجعون في أصولهم السلالية إلى العرق الزنجي. وتعتبر قبائل المور والطوارق والطوبو من أكبر الجماعات التي تقطن الصحاري ويتركز الطوارق (وهم من الجماعات الناطقة بلغة البربر) في المرتفعات الوسطى والنجدية. أما قبائل **الطوبو** وهي تنتمي إلى سلالات زنجية مختلطة؛ فتتركز في مرتفعات تبستي.

يعتبر معظم سكان الصحراء الكبرى من البدو الرحل. ويعتمدون في حياتهم كلية على رعي الحيوانات كالأبقار، والضأن، والماعز، والجمال. ويمضون حياتهم في التجوال في الصحراء بحثًا عن الماء والكلأ.

وتجدر الإشارة إلى أن بعض القبائل الرحل تمتلك أراضي زراعية في مناطق الواحات إلا أنهم يُوكِلُونَ إلى غيرهم فلاحة هذه الأراضي. ولا تزيد الكثافة السكانية في أي منطقة من مناطق التجمعات السكانية حول الواحات عن ٢,٠٠٠ نسمة. وفي هذه المناطق يزرع السكان التمر، الشعير، القمح، ومحاصيل أخرى. وقد تصل أعداد أشجار النخيل في بعض الواحات إلى بضعة آلاف. وقد نجد في بعض المناطق التي تفتقر إلى المياه نخلة واحدة يشترك كافة السكان في حصاد ثمارها.

ويعتبر الجمل وسيلة التنقل الرئيسية في الصحراء الكبرى. وفي بعض المناطق ترتبط الواحات الرئيسية بطرق معبدة. كما يمكن استخدام الدراجات النارية وسيلة للتنقل عبر الصحراء، وفي الطرق غير المعبدة رغم صعوبة هذا الأمر. كما أن هناك رحلات جوية تربط بعض المناطق في الصحراء الكبرى.

الغطاء النباتي والحياة الفطرية. تقل النباتات والحياة الفطرية في الصحراء الكبرى مقارنة بغيرها من الصحاري. وتتأقلم الحشائش والأعشاب والشجيرات على قلتها ـ مع الظروف المناخية الجافة والقاسية فيها. وبعض النباتات التي

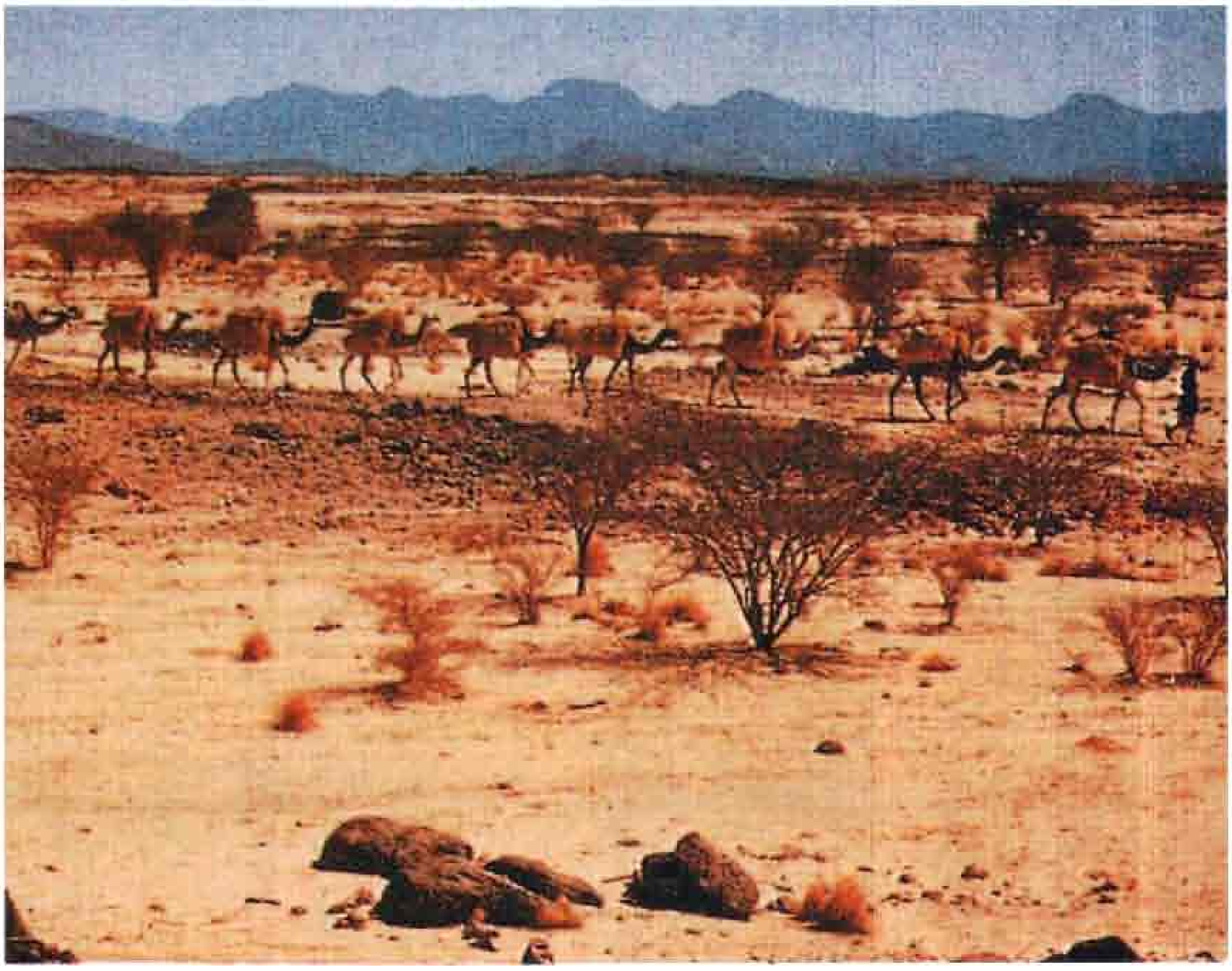
تنمو فيها تُعمّر لفترات قصيرة، حيث إن بذورها تبقى في باطن الأرض في انتظار موسم الأمطار لتنمو. وعند هطول الأمطار تنمو هذه الحشائش بسرعة عالية، ثم ما تلبث أن تموت خلال ستة إلى ثمانية أسابيع. أما النباتات التي تُعمّر لأكثر من عام فتستمد مياهها من مصادر أخرى غير الأمطار. فبعض هذه النباتات تتمتع بجذور طويلة تضرب في عمق التربة لتمتص الرطوبة اللازمة لبقاء هذه النباتات.

وتنتشر الغزلان البيضاء وأنواع نادرة من الظباء التي تُسمى **أداكس** حول الكثبان الرملية في الصحراء الكبرى. كما توجد بعض الحيوانات الأخرى كالثعابين والسحالي والجربيعات وبعض الثعالب الصغيرة الحجم والتي تسمى **فنك**. أما الأغنام البربرية فيتركز موطنها في السهول الصخرية. وتتميز معظم حيوانات المناطق الصحراوية بالقدرة على تحمل العطش لفترات طويلة. وتَحْصلُ هذه الحيوانات على بعض احتياجاتها من المياه من النباتات التي تتغذى بها. ومعظم هذه الحيوانات تبقى في ملاجئها وجحورها خلال النهار، تفاديًا لحرارة الطقس القاسية. وتخرج هذه الحيوانات من مخابئها في الليل بحثًا عن الغذاء. لمزيد من المعلومات. انظر: **المهاة؛ الفنك؛ الغزال؛ الجربيع**.

نبذة تاريخية. خلال العصور الجليدية ـ قبل نحو ١٠,٠٠٠ عام، كان إقليم الصحراء الكبرى يتمتع بمناخ رطب للغاية. فقد كانت هناك مجموعة من البحيرات والأنهار. وقد كانت المنطقة تَعُج بالحيوانات المختلفة كالأفيال والزراف، حيث وفرت هذه المنطقة غطاءً غنيًا من النباتات والغابات. وحتى ما قبل القرن الخامس الميلادي ـ كانت تقطن هذه المنطقة جماعات ترجع في أصولها السُلالية إلى الجنس الزنجي وتعتمد في غذائها بصفة أساسية على صيد الأسماك والحيوانات. وفي العصور اللاحقة، ساهمت الجماعات النازحة من منطقة الشرق الأوسط في إدخال مفاهيم الزراعة وتربية الحيوانات في الصحراء الكبرى، ويستثنى من هذا المنطقة الواقعة جنوبها فيما يُعرف الآن بمالي، حيث عرفت هذه المنطقة فنون الزراعة قبل غيرها من المناطق الأخرى.

ومنذ ما يقرب من ٤٠٠٠ عام ق.م. بدأت الأحوال المناخية تتغير في الصحراء الكبرى وأصبحت تميل إلى الجفاف والتصحر تدريجيًا. ومنذ ذلك الحين، بدأت الصحراء الكبرى في التوسع تدريجيًا على حساب الأقاليم المجاورة. وقد ساهمت الجماعات السكانية التي تقطن الصحراء الكبرى في توسع وانتشار ظاهرة التصحر عبر الرعي المكثف وغير المنظم، فضلاً عن القطع العشوائي للأشجار والنباتات خاصة في المناطق الهامشية لهذا الإقليم.

ومع ازدياد موجة الجفاف والتصحر في الصحراء الكبرى اضطرت الجماعات الزنجية التي كانت تقطن هذه المنطقة إلى الهجرة والنزوح جنوبًا. وحلّ البربر ـ الذين كانوا



قافلة من الجمال في الصحراء الكبرى يقودها الطوارق الذين يرجعون في أصولهم السلالية إلى البربر، والقافلة تمر عبر صحراء النيجر. وتُظهر خلفية الصورة إقليم **آر** الجبلي.

يقيمون في السواحل الشمالية الغربية للقارة الإفريقية ـ محل الجماعات الزنجية ووطنوا أنفسهم على امتداد الصحراء الكبرى.

عرفت المنطقة الجمال عبر الهجرات القادمة من الشرق الأوسط. فقد كانت الجمال تحمل السلع التجارية في قوافل كبيرة عبر طرق برية يتحكم فيها البربر. وكانت القوافل التجارية المتجهة جنوبًا تحمل الثياب والملح والخرز وغيرها من السلع الأخرى. وتعود هذه القوافل شمالاً محملة بعديد من الأشياء كالرقيق والذهب، وجوز الكولا، والجلود والتوابل الحارة. وكانت الأجزاء الشمالية من الصحراء الكبرى جزءاً من الإمبراطورية الرومانية التي بلغت أوج عظمتها خلال الفترة ما بين سنة ٤٠ ـ ٢٣٥م.

وقد ساهم الرومان في بناء عدد من المدن وتشييد بعض الطرق في الصحراء الكبرى كما كان لهم الفضل في إدخال نظم جديدة في زراعة الأرض وفلاحتها. وفي القرن الرابع الميلادي، قامت الجماعات الواندالية ـ وهي من أصل جرماني ـ بغزو الشمال الإفريقي.

وخلال القرنين السادس والسابع الميلاديين بدأت الهجرات الإسلامية إلى شمال إفريقيا، وقد حمل العرب المسلمون معهم الدعوة إلى الإسلام. ومع بداية القرن العاشر الميلادي كان الإسلام قد انتشر حتى الحدود الجنوبية من الصحراء الكبرى. ومع نور الإسلام أصبحت العربية لغة التخاطب الرئيسية لسكانها.

وقد بدأ الاستعمار الأوروبي للصحراء الكبرى مع بداية القرن الثامن عشر الميلادي واحتلت كل من فرنسا، وإيطاليا، وأسبانيا وبريطانيا أجزاء منها بدءًا من نهاية القرن الثامن عشر وحتى منتصف القرن التاسع عشر الميلادي. وخلال عقد الستينيات من القرن العشرين، حصلت البلدان التي كانت تحتلها القوى الاستعمارية الأوروبية على استقلالها باستثناء الصحراء المغربية التي لم تحصل على استقلالها من أسبانيا إلا عام ١٩٧٥م، بعد أن نظم المغرب المسيرة الخضراء واسترجع سلمًا صحراءه التي عرفت بالصحراء المغربية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

إفريقيا	الجص	العرب
البدو	السروكو	مصر
البربر	الصحراء	الهرمتان؛ رياح
الجزائر	الطوارق	الواحة

الصحراء الملونة منطقة مرتفعة زاهية الألوان في الولايات المتحدة الأمريكية. تمتد مسافة ٣٢٠كم، على طول نهر ليتيل كولورادو، في الوسط الشمالي لولاية أريزونا.

وقد أخذت اسمها من المكتشفين الأسبانيين الأوائل، الذين أطلقوا عليها **الديزيرتو بينتادو** أي الصحراء الملونة. في الصحراء الملونة هضاب منعزلة شديدة الانحدار،

الصحراء الملونة أرض قاحلة تزخر بالألوان المدهشة، تغطي مساحة كبيرة في شمال ووسط أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية. وتكشف تلالها وتضاريسها ظلالاً متألقة من الألوان كالأزرق والأحمر والأصفر.

وهضاب مستوية السطح، منحدرة الجوانب، ووديان كونتها الرياح والأمطار، من خلال جوف الرماد البركاني الشبيه بالطين الصفحي، بمرور السنين. وتضيف ألوان الباستيل الصحراوية المزيد من الجمال إلى الصحراء خاصة عندما تبدو الحرارة والضوء والغبار، وكأنها تحيل الألوان من الأزرق والأرجواني إلى الزعفراني والأرجواني الفاتح والأحمر. وتكون الصحراء الملونة على جانب خاص من الجمال، عند الشروق والمغيب، حيث تكون الألوان أخّاذة والظلال عميقة. وتأتي الألوان الأخّاذة الحمراء والصفراء من أكاسيد الحديد ـ الهيماتيت (الأحمر) والليمونتي (الأصفر).

وتَحْفل الصحراء الملونة بالعديد من المعالم الطبيعية التي تعود ملكيتها إلى الولايات المتحدة الأمريكية، وتشمل السن ست كريتر والحمم البركانية المخروطية، انظر: **البركان**. ومعلم ووباتكي التذكاري الوطني، الذي يحتوي على مساكن هندية ترجع إلى ماقبل التاريخ.

صحراء النفود الكبير إحدى صحاري شبه الجزيرة العربية الواقعة في المنطقة الشمالية من المملكة العربية السعودية؛ وهي تشغل مساحة قدرها ٥٦٬٣٢٠كم² تأخذ شكل مثلث قاعدته في الغرب ورأسه في الشرق.

تبدأ صحراء النفود الكبير في الشرق من درب الحج المسمى **درب زبيدة** بعرض ٢٥ ميلا فقط ولكنها تأخذ في الاتساع نحو الغرب محتلة المسافة بين خطي العرض ٢٧° شمالاً و٣٠° جنوبا. وتشكل هضاب الإقليم الشمالي حافة صحراء النفود الكبير الشمالية، وجبال شمّر حافتها الجنوبية، والهضاب الغربية حافتها الغربية. وتتخذ رمال صحراء النفود الكبير لونًا أحمر لما تحتويه من مركبات أكسيد الحديد.

يبلغ ارتفاع الكثبان الرملية في غرب صحراء النفود الكبير وجنوبها نحو ٣٬٠٠٠ قدم وفي شمالها وشرقها نحو ٢٬٠٠٠ قدم فوق مستوى سطح البحر.

انظر أيضًا: **السعودية؛ الصحراء العربية**.

الصحراء الهندية. انظر: **ثار، صحراء**.

صحن المسجد. انظر: **المسجد** (الصحن).

الصحـوة الكبـرى اسم أطلق على سلسلة من الحركات الإحيائية النصرانية في المستعمرات الأمريكية خلال أوائل القرن الثامن عشر الميلادي. بدأت هذه الحركات في المستعمرات المتوسطة، في أوائل الثلاثينيات من القرن الثامن عشر الميلادي، وانتشرت حتى نيوإنجلاند وبعض المناطق في الجنوب، وكان بين زعماء حركة الصحوة الكبرى جوناثان إدواردز، وهو قسٌّ أبرشي من ماساشوسيتس، وجورج وايتفيلد الإنجليزي.

ونتيجة لحركة الصحوة الكبرى، فإن عناصر الإحيائية لاقت قبولاً واسعًا كوسيلة لتحويل الناس إلى كنيسة معينة، وتركز الإحيائية على التجربة الدينية الشخصية بدلاً من القوانين الدينية المحددة للكنيسة. وقد أصر مؤيدو الصحوة الكبرى على أن مثل هذه التجربة ضرورية ومهمة لأنها تؤهل لعضوية الكنيسة. لكن المعارضين أعلنوا أنه يمكن للفرد أن يتبع أي كنيسة دون أن يمر بمثل هذه التجربة.

صحيح البخاري. انظر: **البخاري، أبو عبد الله**.

صحيح مسلم. انظر: **مسلم بن الحجاج**.

الصحيفة المصغرة. انظر: **الصحيفة اليومية** (أنواع الصحف).

الصَّحِيفةُ اليوميّة نشرة مختصرة لتقديم الأخبار والتعليق عليها. وتوفر الصحف وسيلة ممتازة، لحسن الاطلاع على الأحداث الجارية، كما تؤدي دوراً مهماً في تشكيل الرأي العام. وتمتاز الصحف على الوسائل الإخبارية الرئيسية بأنها تغطي مزيداً من الأنباء، وبتفاصيل أكبر من نشرات أخبار الإذاعة والتلفاز.

أنواع الصحف

هناك حجمان للصحف: **قياسي** (٣٨ × ٥٨سم) **وموجز** (صحيفة مصغرة) ويبلغ نصف حجم القياس. أما الأنواع الثلاثة للصحف فهي:

الصحف اليومية. وتنشر الأخبار العالمية والقومية والمحلية. وتحوي الافتتاحيات وأعمدة الرأي والمقالات الخاصة وأبواب التسلية.

الصحف الأسبوعية. وتنشر أخباراً يغلب عليها الطابع الشخصي، كالأفراح والمواليد والوفيات فضلاً عن الحوادث والحرائق. كما تنشر الأخبار الاقتصادية والسياسية المحلية.

صحف ذات اهتمامات خاصة. تصدر كثير من الشركات ونقابات العمال صحفاً لأعضائها. أما الصحف التي تُطبع بلغات أجنبية، فتخدم السكان الأجانب بالمدن الكبرى.

هيئة العاملين بالصحيفة

يرأسها الناشر في الصحف الكبرى، وتنقسم إلى ثلاثة أقسام:

محررو صحيفة أخبار أسبوعية يقومون جميعًا بإنجاز كافة الأعمال المطلوبة من التجميع وكتابة التقارير الإخبارية إلى طباعة الصحيفة.

قسم التحرير. وهو مسؤول عن الأخبار والمقالات الخاصة، ويرأسه رئيس التحرير بمساعدة مدير التحرير الذي يرأس بدوره مجموعة من المساعدين والمحررين.

قسم الأعمال التجارية. وعليه التأكد من أن الصحيفة تحقق ربحاً. ويرأس هذا القسم مدير الأعمال التجارية، ويساعده مدير إعلان، ومدير تسويق. ويشرف مدير التوزيع على توزيع الصحيفة بالناقلات وأكشاك بيع الصحف والبريد.

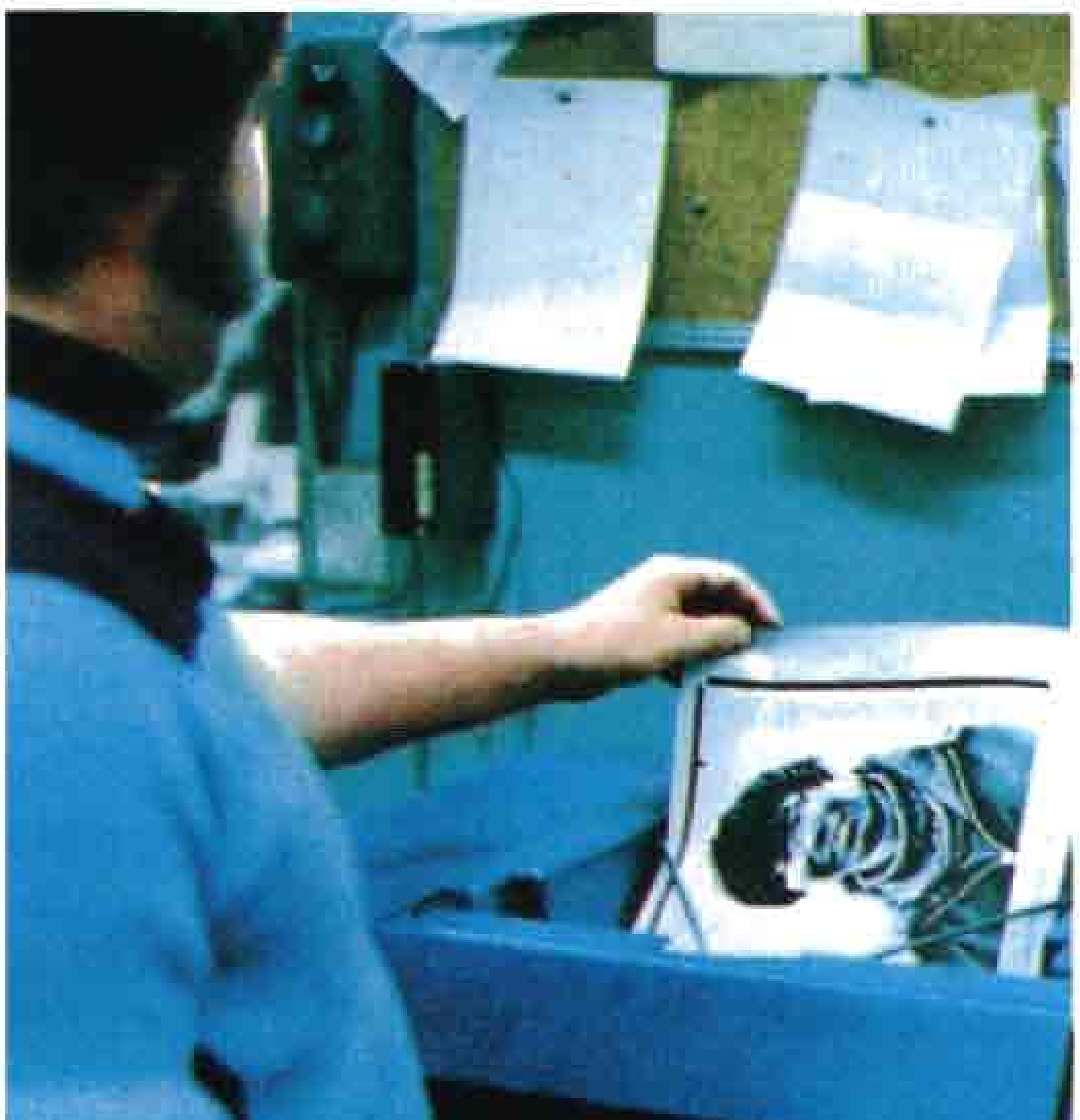
القسم الفني. يطبع القسم الفني الصحيفة، ويدير مدير الإنتاج عمليات القسم. وينضّد بعض العمال حروف الطباعة، بينما يقوم غيرهم بترتيب الصور والقصص والإعلانات، كما يقوم عمال تشغيل المطبعة بتثبيت اللوحات على آلات الطباعة.

كيف يتم إنتاج الصحف

جمع الأخبار. هو الخطوة الأولى في إنتاج صحيفة ما. وتحصل الصحيفة على الأخبار من مصدرين هما: ١- مراسلوها الصحفيون ٢- وكالات الأنباء. ويستخدم المراسلون الصحفيون **المقابلات الشخصية**، والبحوث وأساليب التحقيق الصحفي، لجمع المعلومات. وتقوم وكالات الأنباء عن طريق مراسليها في أنحاء العالم، بنقل التقارير والصور لمكاتب الصحيفة على جهاز الأقمار الصناعية. ومن وكالات الأنباء الكبرى وكالة الصحافة الفرنسية في فرنسا ورويتر في إنجلترا وتاس في روسيا واليونايتدبرس بالولايات المتحدة ووكالة الأنباء السعودية (واس) ووكالة أنباء الشرق الأوسط بمصر ووكالة السودان للأنباء (سونا) وتونس إفريقيا للأنباء والمغرب العربي (م.ع) ووكالة الأنباء الجزائرية وأنباء الجماهيرية ووكالة أنباء الخليج ووكالة الأنباء القطرية ووكالة الأنباء اليمنية... وغيرها.

كتابة القصص وتحريرها. يكتب بعض المخبرين الصحفيين القصص بأنفسهم ولكن لمساعدي رئيس التحرير، أن يكتبوا العديد من القصص التي عادة ما يتلقون معلومات عنها، بالهاتف من بعض المخبرين الصحفيين.

إعداد الافتتاحيات والمقالات الخاصة. تختلف الافتتاحية عن القصة الإخبارية في أنها تعبر عن رأي تستميل القراء لاعتناقه. وتشمل الأنواع المألوفة من



الخدمات السلكية تزود الصحف اليومية بالتقارير الإخبارية والصور الفوتوغرافية من كافة أرجاء العالم. تتسلّم الصحف اليومية الصور من الخدمات السلكية عبر أجهزة نقل الصور بالتلغراف.

القصص، اللقاءات الشخصية مع بعض المشاهير، ووصف الأماكن المستحب زيارتها وغيرها.

تنضيد الحروف. كانت الصحف تُنَضَّدُ بالحروف المعدنية التي تستخدمها المنضّدة السطرية (اللينوتيب) وتنتج سطوراً كاملة من الحروف.

أما النوع **الفوتوغرافي** والمستعمل حاليا فيتم إنتاجه بطريقة تسمى **التكوين الفوتوغرافي**.

إعداد الصفحات. بعد تصحيح الطبعة التجريبية تحال إلى عامل إعداد الصفحات، أو تخطيطها، مع الالتزام بالنموذج الطباعي التحضيري.

طباعة الصحيفة. تستخدم الصحف طريقة **الطباعة الحروفية**، حيث يكون لوحات الطابعة سطح مرتفع عن خلفيتها أو **الأوفست**، حيث يكون السطح الطابع على نفس مستوى الأجزاء غير الطابعة. ويمكن للصحف استخدام اللوحات المنتجة فوتوغرافياً مع كلتا الطريقتين.

العمليات التجارية

تحصل الصحف على نحو ثلثي دخلها من الإعلانات، وعلى باقي الدخل من بيع الصحيفة.

الإعلان. ويشغل نحو ٦٠٪ من مساحة الصحف وهو على شكلين: ١- **إعلانات عرض** ٢- **إعلانات مبوبة.** وتشمل معظم إعلانات العرض صوراً، وقد تشغل بضع صفحات. أما الإعلانات المبوبة فتظهر في قسم مستقل من الصحيفة.

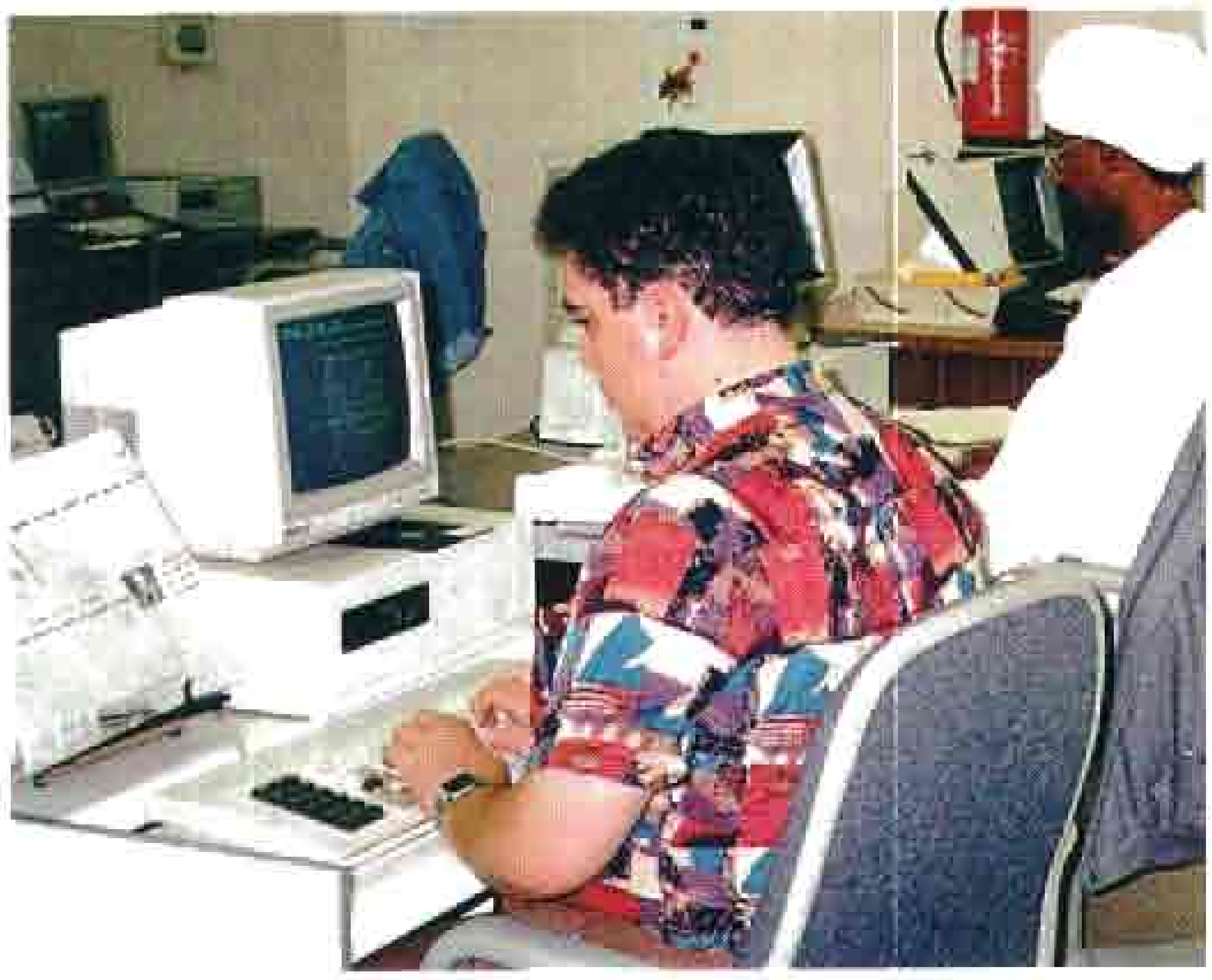
التوزيع. بعد خروج الصحف من المطبعة، يتم ربطها بالأسلاك على شكل حزم، وتحملها الشاحنات إلى أكشاك بيع الصحف، ومراكز التوزيع بينما تعنون باقي الصحف توطئةً لإرسالها بالبريد.

الصحف حول العالم

أضخم صحف العالم حجماً، هي الصحف الأمريكية. أما السويد فتتصدر العالم في مجموع قراء صحفها، حيث يبلغ ٥٧٢ **نسخة** لكل ١٠٠٠ شخص، وتليها اليابان وألمانيا وفنلندا. وتفرض معظم الحكومات رقابة على ما ينشر في الصحف.

في العالم العربي. توجد صحف في العالم العربي لها تأثير وفعالية فيما تنشر من أخبار ومقالات مختلفة مثل **الأهرام والأخبار و الجمهورية و المساء** (مصر) **والرياض**

غرفة الأخبار في صحيفة كبيرة تموج بالحركة حيث يقوم المحررون بإعداد المواد التي تغطي أخبار اليوم.



تحرير الموضوع يقوم به مصفف النصوص على الحاسوب حيث يتم تحرير المادة وإعدادها للطباعة.

تصميم الصفحات يشمل تركيب المادة من نصوص وإيضاحات ثم يتم تصويرها على أفلام موجبة أو سالبة.

تجهيز ألواح الطباعة. يوضع الفيلم ـ السالب أو الموجب ـ على لوح الطباعة الحساس ويعرض للضوء لتثبيت المادة ثم يتم تظهيره.

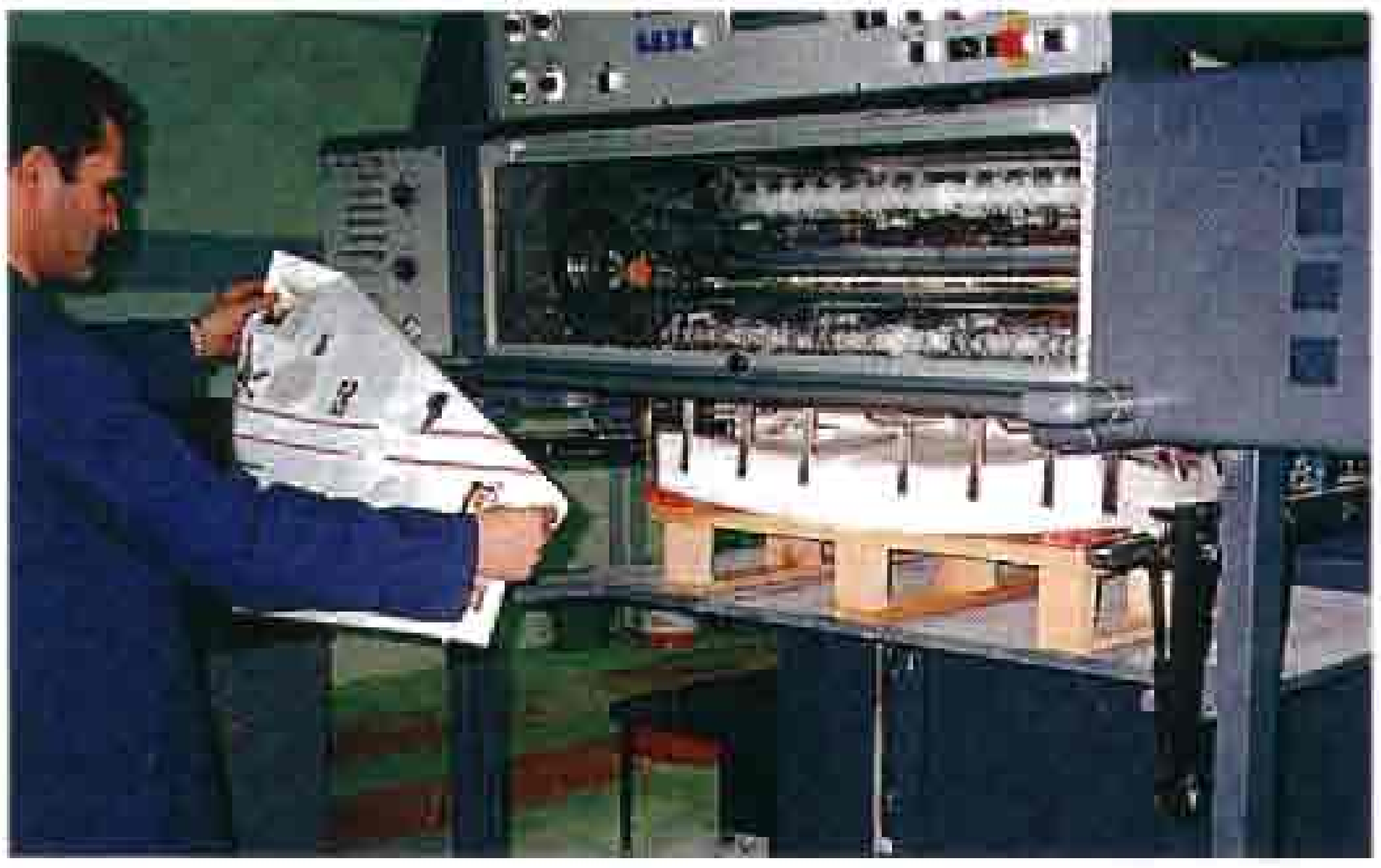
و**الجزيرة** و**المدينة** و**البلاد** و**أم القرى** (السعودية) وجرائد **المغرب العربي** و**الكفاح الوطني** و**الإنقاذ الوطني** و**السودان الحديث** (السودان) و**الشعب** (المغرب) و**الجمهورية** و**النصر** (الجزائر) و**الصباح** و**الحرية** (تونس) و**السياسة** و**القبس** و**الأنباء** (الكويت) و**العرب** (قطر) و**الفجر** و**أنباء الخليج** (الإمارات) و**أخبار عُمان** (عُمان) و**الرأي** و**الدستور** (الأردن) و**الحياة** و**النهار** و**النداء** (لبنان) وغيرها.

في آسيا. صحيفة **أشاهي شمبون** اليابانية هي صاحبة أكبر توزيع لأية صحيفة في العالم (١١ مليون نسخة يومياً). وأكبر صحف الصين هي **رنمين ريباو** (الشعب اليومية).

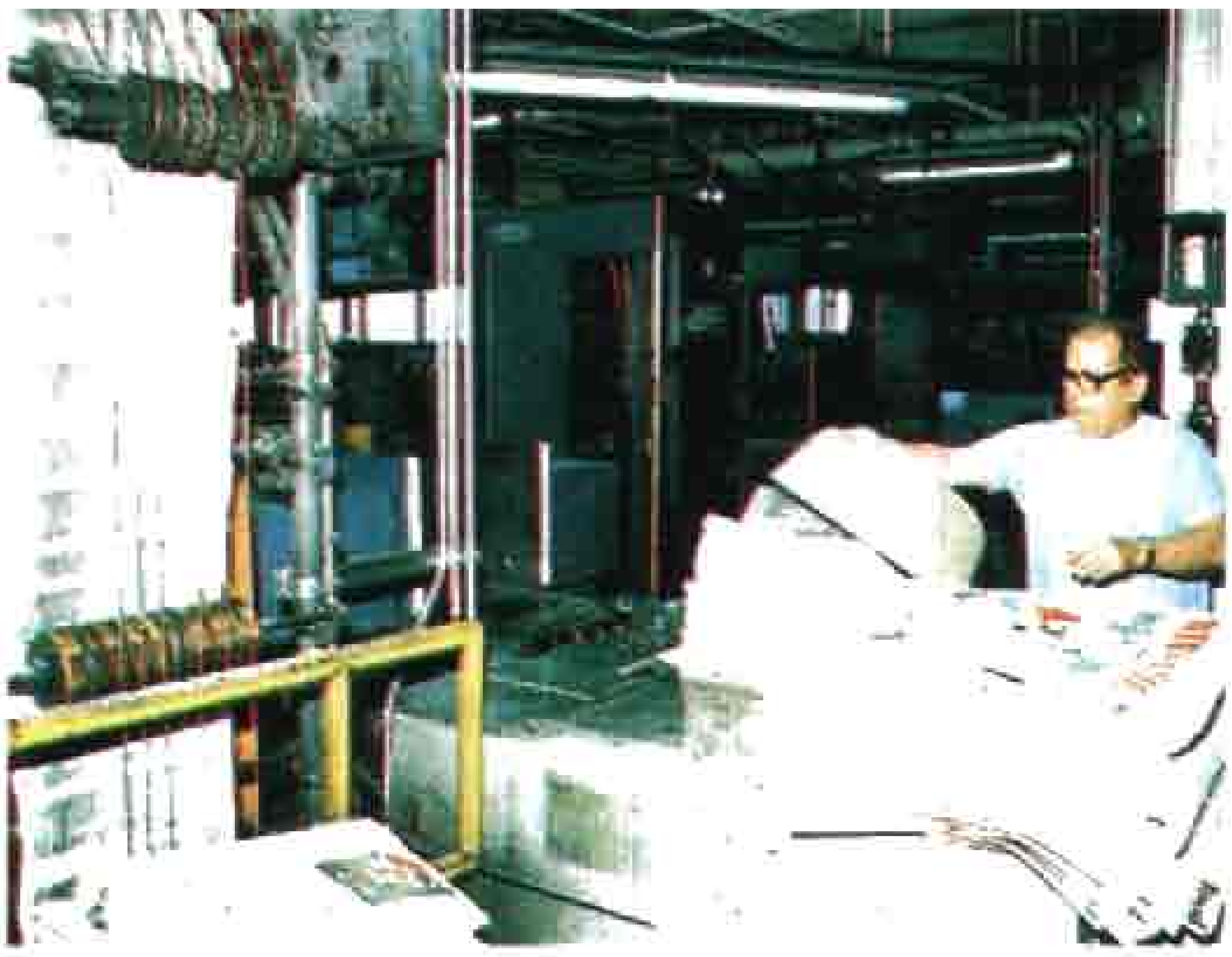
في أستراليا وما حولها. لأستراليا ٢٢ صحيفة يومية (٣,٥ مليون نسخة) أشهرها **سيدني مورننج هيرالد** وتصدر في نيوزيلندا ٣٤ صحيفة يومية، يبلغ توزيعها نحو مليون نسخة.

في أوروبا. في إنجلترا ١٠ صحف يومية أشهرها **التايمز** و**الجارديان** أما أشهر الصحف الفرنسية فهي **لوفيجارو**

طباعة الصحيفة. بعد وضع لوح الطباعة في آلة الطباعة تقوم بسحب الورق وطباعته وتقطيعه إلى صفحات وطيها لتشكيل صفحات الصحيفة.



فحص الصحيفة عند خروجها من آلة الطباعة للتأكد من المادة المطبوعة.



صحيفة يومية جاهزة تنقل بوساطة الحزام الناقل المتحرك إلى غرفة البريد حيث تنتظر شاحنات التسليم.

و **لوموند** ومن أشهر الصحف الروسية **برافدا** (٧مليون نسخة) و**إزفستيا** (١١مليون نسخة).

في أمريكا اللاتينية. أكبر صحفها **لابرنسا** في الأرجنتين و**أستادو دو ساوبالو** في البرازيل و**أكسلسيور** في المكسيك.

في أمريكا الشمالية. أشهر صحف كندا باللغة الإنجليزية هي **الجازيت** وأشهرها باللغة الفرنسية **لابريس** بمونتريال.

لدى الولايات المتحدة نحو ١,٧٠٠ صحيفة يومية و٧,٥٠٠ أسبوعية. أما جملة توزيع الصحف اليومية فتزيد عن ٦٠ مليون نسخة. وأشهر الصحف هي **بوسطن جلوب** و**نيويورك تايمز** و**الواشنطن بوست**.

نبذة تاريخية

ربما كانت صحف الأخبار المكتوبة باليد التي كانت تعلق في الأماكن المهمة أول صحف يومية. وأقدم صحيفة إخبارية مكتوبة معروفة هي **أكتا ديورنا** (الحوادث اليومية) التي ظهرت في روما عام ٥٩ ق.م. وأول صحيفة يومية مطبوعة هي نشرة صينية سيارة تدعى **داي باو** (تاي باو). وقد بدأ الصينيون طباعة الداي باو من صحائف خشبية محفورة حوالي سنة ٧٠٠م.

أما بداية طباعة الصحف كما نعرفها الآن فقد كانت رسائل أو كتبًا إخبارية نشرت أول وهلة في القرن الخامس عشر الميلادي. وقد نُشرت أقدم هذه الرسائل الإخبارية التي كانت تدعى غالبًا **كورنتز** و**أكورنتز** و**إنتلجنسرز** في مراكز أوروبا التجارية. وقد كانت تحتوي على الأخبار التجارية وأخبار الحوادث العامة الأخرى التي قد تهم التجار وأصحاب البنوك.

وظهرت بعد هذه الرسائل الإخبارية صحف الأخبار. وقد بدأت صحف الأخبار الرسمية في الظهور خلال أواخر القرن السادس عشر. وعُلقت الإعلانات المكتوبة في الأماكن العامة في فينيسيا. وكانت تقرأ مقابل دفع عملة نقدية تسمى **جازيتا**. وقد اشتقت الكلمة **جازيت** ـ وهي الاسم الشائع للصحف القديمة ـ من هذه العادة. ويبدو أن أول صحيفة إخبارية مطبوعة ومنشورة بانتظام هي **أفيسا رليشن أودر زيتنج**. فابتداءً من عام ١٦٠٩م، نشرت هذه الصحيفة الإخبارية أسبوعيًا في ستراسبرج التي كانت تقع آنذاك في ألمانيا.

القرن السابع عشر. تعد **فرانكفورتر جورنال** الأسبوعية عمومًا أول صحيفة حقيقية في العالم. وقد أنشأها إيجينلوف إميل في فرانكفورت بألمانيا سنة ١٦١٥م. أما في البلدان الأخرى فقد أنشئت أول الصحف فيها بعد ذلك التاريخ في القرن السابع عشر. وتتضمن هذه الصحف **دن دانسك مركوريوس** (في الدنمارك) و**ويكلي نيوز** (في إنجلترا) و**ذي جازيت دي فرانس** (في فرنسا) و**جازيتا دي مكسيكو** (في المكسيك) و**كورنت** (في هولندا) و**جازيتا** (في أسبانيا) و**أورديترى بوست تيدند** (في السويد) ونُشرت **ليبزجر زيتونج** في ألمانيا سنة ١٦٦٠م. وقد كانت في البداية صحيفة أسبوعية، ثم سرعان ما أصبحت أول مجلة يومية في العالم.

القرن الثامن عشر. تعد صحيفة **وينر سيتنج** أقدم صحيفة يومية لا تزال في حيز الوجود. فلقد نُشرت أول مرة سنة ١٦١٥م في فيينا في النمسا، وظهرت باستمرار ما عدا فترة الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥م). أما **فيدومستي** ـ وهي أول صحيفة روسية ـ فقد ظهرت سنة ١٧٠٢م بأمر من بطرس العظيم لكي تنقل أخبار حرب روسيا مع السويد. أما أول صحيفة يومية ظهرت في المملكة المتحدة فهي **ديلي كورنت**، وأول صحيفة ظهرت في جواتيمالا هي **جازيتا دي جواتيمالا**. أما صحيفة **برلنجسك تيدند** فهي واحدة من أقدم الصحف الدنماركية. وكانت **هاليفاكس جازيتا** أقدم صحيفة كندية مهمة. وظهرت صحيفة **كريستيانيا انتلجنت سدلر** في النرويج، وصحيفة **جازيتا دي سانتا في** في كولمبيا، وصحيفة **إنديان وورلد** في الهند. أما أقدم صحيفة يومية تصدر بلا انقطاع في الولايات المتحدة الأمريكية فهي **جازيت** التي صدرت عام ١٧٩٧م في ألكسندريا في ولاية فرجينيا. ومن الصحف الأخرى التي ظهرت في القرن الثامن عشر ومازالت مستمرة في الصدور حتى الآن صحيفة **التايمز** في المملكة المتحدة وصحيفة **نيو زيورخر زيتنج** في سويسرا.

القرن التاسع عشر. ظهرت في بداية القرن التاسع عشر أول صحيفة أسترالية تدعى **جازيت**. ونشرت

الأرجنتين وفنزويلا أول صحيفتين هما على التوالي : **إل تلجرافو مركنتل ولاجازيتا دي كاركاس.**

وتم في هذا القرن أيضًا تأسيس بعض الصحف التي تعد من أعظم صحف العالم. وتتضمن هذه الصحف **لابرنسا** في الأرجنتين **والديلي تلجراف** و **مانشستر جارديان** (الآن الجارديان) في المملكة المتحدة، **ولو فيجارو** **ولو تون** (الآن لو موند) في فرنسا، **وفرانكفورتر زيتنج** في ألمانيا، **وكورير ديلا سيرا** في إيطاليا، **ومينيشي شمبون** في اليابان.

وبحلول أواسط القرن التاسع عشر، أصبح في مقدور الصحف أن تغطي الأخبار في جميع أنحاء العالم بصورة أسرع من ذي قبل، وذلك بعد اختراع التلغراف الإلكتروني، واستحداث الخدمات السلكية العالمية. وزادت سرعة عملية إنتاج الصحيفة نتيجة لاختراع المطبعة الدوارة، التي بدأت صحيفة **التايمز** اللندنية بتشغيلها ثم طورتها صحيفة **فيلادلفيا بيلك لدجر** الأمريكية، ونتيجة لاختراع اللينوتيب.

الاتجاهات الأخيرة. أدى ارتفاع نفقات تشغيل الصحف في بعض البلدان إلى توقفها عن الصدور.

أما الاتجاه الرئيسي الآخر فقد كان الأهمية المتزايدة لسلاسل الصحف. فقد نمت هذه السلاسل، التي أوجدها دمج المؤسسات بعضها في بعض، خلال السنوات المبكرة من القرن العشرين، بيد أنها قد قامت بشراء الصحف اليومية بنسبة سريعة على وجه خاص منذ الستينيات. ففي الولايات المتحدة الأمريكية تمتلك السلاسل حوالي ٧٠٪ من الصحف اليومية.

وابتداء من الستينيات جددت كثير من الصحف مرافقها الإنتاجية بوساطة إدخال الطباعة الحاسوبية وأنظمة التصميم. ويستطيع المراسلون الصحفيون كتابة قصصهم الإخبارية على حاسوب شخصي صغير يمكنهم حمله، ثم إرسالها بعد ذلك إلى مكتب الصحيفة بوساطة المودم، وهو آلة ترسل المعلومات عبر خطوط الهاتف.

وتطورت كذلك عمليات إعداد صفحات الصحيفة وطباعتها. فعلى سبيل المثال، يتم في بعض الصحف إدخال القصص الاخبارية والصور والإعلانات التجارية في النموذج الطباعي وهو لايزال داخل الحاسوب. ويمكن عندئذ طباعة صفحة كاملة من صفحات الصحيفة وتصويرها. وتمكن هذه الطريقة، التي تدعى ترقيم الصفحات الكامل، العاملين في الصحيفة من تخطي عملية لصق الأجزاء المختلفة المكونة للصفحة.

تقدم اليوم العديد من الصحف صحفًا إلكترونية تدعى أيضًا الصحف السلكية. إذ يستطيع مستعملو الحاسوب الوصول بحرية إلى القصص الإخبارية، وغالبًا الإعلانات المبوبة، باستخدام المودم. وتوزع بعض الصحف كذلك صفحاتها عن طريق الفاكس.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أسوشييتد برس	الطابعة عن بعد
الإعلان	الطباعة
الافتتاحية	الفاكسيميلي
تاس، وكالة	القولبة
التصوير عن بعد	اللينوتيب
حرية الصحافة	المراسل الحربي
الحفر الضوئي والطباعة الضوئية	منضدة الحروف عن بعد
رويتر	النشر
السلطة الرابعة	اليونايتدبرس
الصحافة	

عناصر الموضوع

١ – أنواع الصحف
- أ – الصحف اليومية
- ب– الصحف الأسبوعية
- ج – صحف ذات اهتمامات خاصة

٢ – هيئة العاملين بالصحيفة
- أ – قسم التحرير
- ب– قسم الأعمال التجارية
- ج – القسم الفني

٣ – كيف يتم إنتاج الصحف
- أ – جمع الأخبار
- ب– كتابة القصص وتحريرها
- ج – إعداد الافتتاحيات والمقالات الخاصة
- د – تنضيد الحروف
- هـ– إعداد الصفحات
- و – طباعة الصحيفة

٤ – العمليات التجارية
- أ – الإعلان
- ب– التوزيع

٥ – الصحف حول العالم
- أ – في العالم العربي
- ب– في آسيا
- ج – في أستراليا وما حولها
- د – في أوروبا
- هـ– في أمريكا اللاتينية
- و – في أمريكا الشمالية

٦ – نبذة تاريخية

أسئلة

١ – اذكر باختصار الفرق بين الصحف اليومية والصحف الأسبوعية.
٢ – ما مسؤولية قسم الأعمال التجارية ؟
٣ – كيف يتم جمع الأخبار؟
٤ – ما طرق تنضيد الحروف ؟ اشرح إحداها باختصار.
٥ – اشرح باختصار كيفية طباعة الصحيفة.
٦ – ما أشهر صحف العالم ؟

الصَّخر الرسوبي صخور تنشأ عندما تترسب من الماء مواد معدنية أو بقايا نباتات وحيوانات، أو عندما تترسب من الهواء أو الثلج في الحالات الأقل شيوعًا. وتغطي الصخور الرسوبية حوالي ثلاثة أرباع اليابسة

ومعظم قيعان البحار. وفي بعض الأماكن، مثل مصب نهر المسيسيبي، تزيد سماكة الصخور الرسوبية عن ١٢٠٠م. ويقدر علماء الجيولوجيا أن فترة تكوين الصخور الرسوبية لا تقل عن ٣,٥ بليون سنة. وتُعد الصخور الرسوبية واحدة من أهم ثلاثة أنواع من الصخور. أما النوعان الآخران فهما الصخور النارية والصخور المتحولة. انظر: **الصخور النارية؛ الصخر المتحول.**

وهناك أنواع عديدة من الصخور، لها استخدامات متعددة، ويُعد الطفل أكثر أنواع الصخور الرسوبية شيوعًا. وهو يتكون من الطين المضغوط، أي خليط من الصلصال والغرين (جسيمات دقيقة من مواد معدنية). ويُستخدم الطفل في صنع القرميد. ومن الصخور الرسوبية الشائعة الأخرى الحجر الجيري الذي يتكون أساسًا من معدن الكلسيت. ويستخدم الحجر الجيري في البناء وصناعة الطباشير والعديد من الأغراض الأخرى. ويصنع الأسمنت من الحجر الجيري المخلوط بقليل من الطفل. ويستخدم الحجر الرملي المكون من الرمل، **والكونجلوميريت** المكون أيضًا من الرمل أو ذرات الحصى في البناء. ويعمل لاصق معدني على تماسك الرمل أو ذرات الحصى في الحجر الرملي والكونجلوميريت. ويُعد الفحم المكون كليًا من بقايا النبات المضغوطة مصدرًا رئيسيًا للطاقة.

وتبدأ معظم الصخور الرسوبية في التكون عندما تترسب حبيبات الصلصال أو الغرين أو الرمل، في شواطئ الأنهار أو في قيعان البحيرات والمحيطات. وعامًا بعد عام تتجمع هذه المعادن وتكون طبقات واسعة مستوية تُسمى **الطبقات.** وهذه الطبقات التي يختلف بعضها عن بعض في التركيب أو البنية، تميز الصخور الرسوبية عن معظم الصخور النارية والمتحولة. وبعد آلاف السنين، تُضغط طبقات الغرين الناعم والصلصال إلى طبقات صخرية متراصة بفضل وزن الطبقات الأخرى التي تعلوها. أما الماء الذي يسيل ببطء عبر طبقات الرمل الخشن والحصى فيترك وراءه معدن الأسمنت حول هذه الجزيئات مما يعمل على لصق هذه الطبقات بعضها ببعض لتُكون الصخور. وحيثما تتعرض قشرة الأرض للتشويه أو التآكل، فإن مساحات كبيرة من الصخور الرسوبية تتكشف للعيان. وقد تتكون بعض الصخور الرسوبية أثناء عملية تبخر الماء، ولذا فقد تكونت طبقات من ملح الصخور في الخلجان المنفصلة عن البحار أو في البحيرات المالحة حيث يتبخر الماء تاركًا طبقات من بلورات الملح. وتوجد معظم الأحافير في الصخور الرسوبية، وتتكون عندما تغطي المواد الرسوبية النباتات والحيوانات الميتة. ومع تحول المواد الرسوبية إلى صخور تحفظ بقايا النبات والحيوان أو آثارهما. وتتكون بعض أنواع الحجر الجيري كليًا من هياكل الأحافير. انظر: **الأحفورة.**

مقالات ذات صلة في الموسوعة

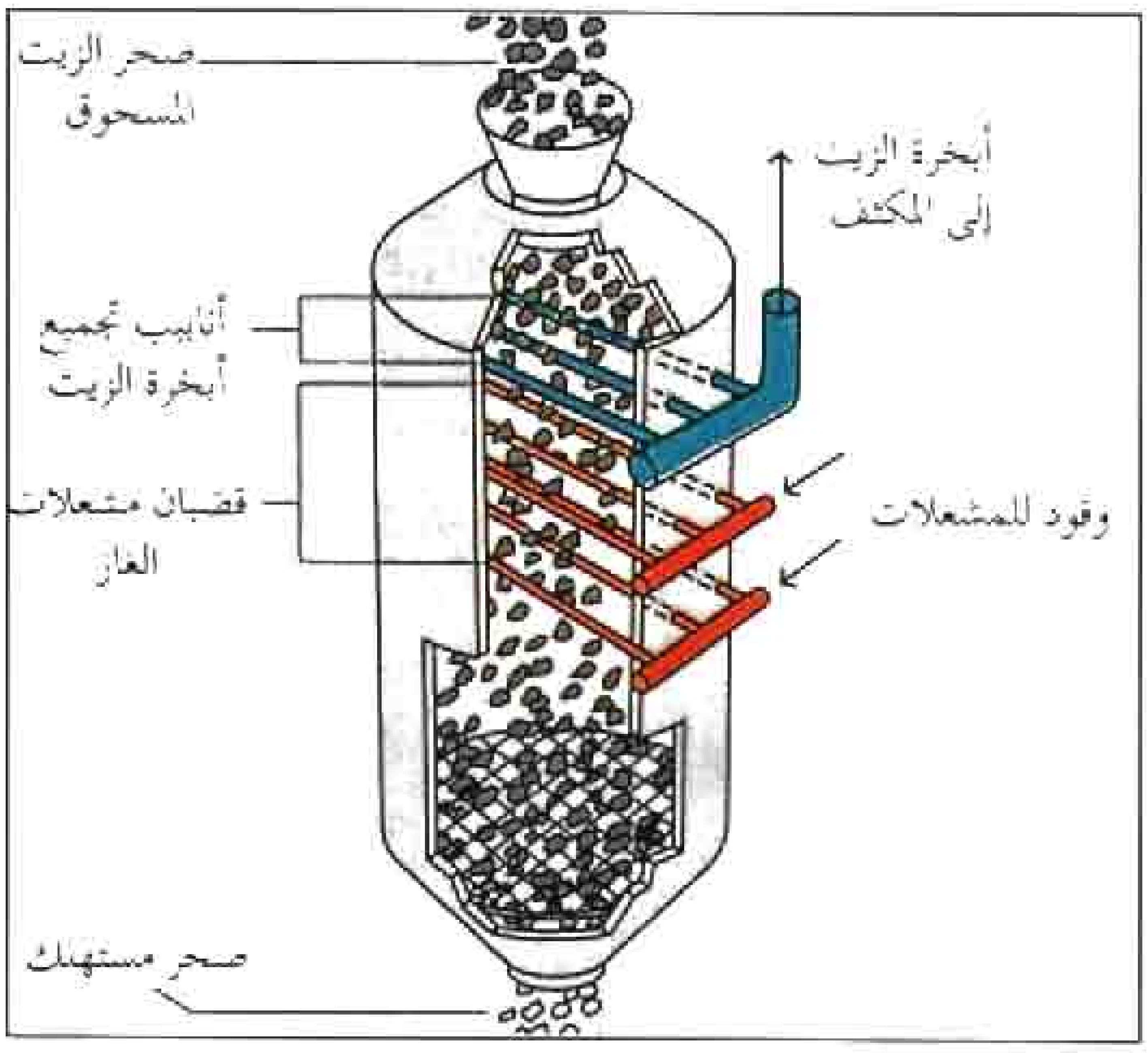
الترافرتين، ترسبات	الصخور الطبقية	الفحم الحجري
الحجر الجيري	الطباشير	المرجان
الحجر الرملي	الطفل	المرل، حجر
صخر الزيت	الطين	النفط
الصخور	الظُّر	

صخر الزيت

صخر الزيت صخر رسوبي قليل الصلابة يتكون من حبيبات دقيقة، يستخرج منه الزيت والغاز الطبيعي.

يتكون صخر الزيت من طبقات بنية اللون خفيفة من الطين مختلطة بطبقات داكنة من **الكيروجين.** والكيروجين مادة عضوية شمعية وجدت من بقايا الطحالب الخضراء المزرقة والمواد الحية الأخرى. ويمكن الحصول على الزيت الخام والغاز الطبيعي من الكيروجين وذلك بتسخين الصخر. وقد وجدت ترسبات ضخمة من صخور الزيت في جنوبي البرازيل وأستونيا ومنشوريا والسويد والولايات المتحدة. وعرفت طريقة استخراج الزيت من صخور الزيت منذ سنوات طويلة، ولكن حدَّ من استخدامه التكلفة العالية وإمكانية توفر الزيت المضخوخ من الآبار.

تستخدم طريقتان لاستخراج الزيت من الصخر. في العملية الأولى يسحق الصخر وينقل إلى مصنع لمعالجته، ويُسخَّن إلى درجة حرارة أعلى من ٤٨٠°م. تطرد الحرارة أبخرة الزيت من الصخر ثم تتكثف إلى زيت سائل.



الزيت الخام يتم الحصول عليه من صخر الزيت بطريقة تُسمى طريقة التقطير بالمعوجة. يتم تسخين الصخور الرسوبية إلى أكثر من ٤٨٠°م بوساطة مشعلات الغاز. تخلص الحرارة بخار الزيت من الصخر ثم يتكثف البخار في المكثف.

وتسمّى العملية الثانية طريقة **المعالجة في المكان**. وفي هذه الطريقة يقوم المعدِّنون بحفر حفرة في قاع ترسب الصخر، ثم يقومون بتفجير الترسبات بالديناميت فتنهار وتتفتت. وينسحب خليط من الغاز والهواء داخل الترسبات فتشعل وتسخن الصخر بتبخر الزيت منفصلا عن الصخر، ثم يتكثف إلى زيت سائل مرة ثانية ومن ثم يتم ضخ الزيت إلى أعلى.

انظر أيضا: **النفط**.

الصخر القمري. انظر: **القمر** (م يتكون القمر).

الصَّخر المتحول صخر يتغير بوساطة الحرارة أو الضغط، أو كليهما معا. ويَنْتج هذا الصخر من تغيّرات بنيوية وكيميائية تحدث في الصخر الصلب، المدفون في القشرة الأرضية. ويمكن أن يُشكّل الصخر المتحول من النوعين الرئيسين الآخرين من الصخر وهما؛ **الصخر الناري** و **الصخر الرسوبي**. كما يمكن أن يتشكل من صخور أخرى.

ويمكن تشكيل الصخر المتحول، بإحدى عمليتين هما؛ **التحول الاتصالي** أو **التحول الإقليمي**. وفي عملية التحول الاتصالي، يتم تغيير الصخر بوساطة الحرارة، الناتجة عن الصهارة المجاورة، وهو الصخر البركاني المنصهر. أما في التحول الإقليمي فيعمل كل من الحرارة والضغط على تغيير الصخر. وينشأ الضغط بشكل رئيسي، نتيجة الحركة المستمرة في القشرة الأرضية. وتكون التحركات عادة، مرتبطة بتكون الجبال. ويتم في كلتا عمليتي التحول تفكيك بعض المعادن الموجودة في الصخر، وتكوين معادن جديدة. ويسمى هذا التغير في تكوين المعادن **بإعادة التبلر**. وعندما تعاد بلورة الصخر، تتغير بنيته، وقد تصبح الذرات التي تكون الصخر أكبر.

وهناك أنواع كثيرة من الصخور المتحولة. وتشمل الأنواع المعروفة **الصخر الأمفيوبي**، وهو البازلت المتحول، و **الرخام** الذي يتشكل من **الحجر الجيري**، و **صخر الأردواز**، الذي ينتج عن الطفل.

انظر أيضا: **التحول الصخري؛ الصخور**.

صخر النايس صخر خشن مموج. وينتج التموّج في معظم أنواع هذه الصخور بسبب امتزاج المعادن الداكنة، الفاتحة اللون في طبقات الصخر المختلفة. ينتج التموج في بعضها بسبب الميل المتوازي للبلورات المسطحة والإبرية. وبخلاف باقي صخور الشيست، والصخور المضلّعة الأخرى، فإن صخر النايس ليس قابلاً للكسر على طول طبقاته.

صخر النايس صخر حبيبي خشن تم تشكيله بفعل الحرارة والضغط ضمن قشرة الأرض. لجميع أنواع هذا الصخر طبقات مختلفة من المعادن ذات اللون الداكن والفاتح.

وصخر النايس نوع شائع من **الصخور المتحولة**، وأحد الأنواع الرئيسية للصخور. وقد تكوّن أثناء التحول الإقليمي لنوعين رئيسيين من الصخور هما، الناري والرسوبي، حيث تغيِّر الحرارة والضغط الصخر الأصلي ضمن قشرة الأرض. تسمى الصخور التي تشكلت من الصخور النارية **النايس المعتدل**، وهي تتكون من الفلسبار والكوارتز و**سليكات المغنسيوم الحديدية**. انظر: **السليكات**.

تسمى الصخور التي تشكلت من الصخور الرسوبية **النايس الرسوبي الأصل**، وهي تتكون من الفلسبار والكوارتز، ومعادن أخرى مثل الجرافيت واللبيوتايت.

الصخرة الاندساسية. انظر: **الصخور** (الصخور النارية)؛ **الصخور النارية**.

صخرة الإنشكيب صخرة قرب سطح بحر الشمال بالقرب من ساحل أسكتلندا. وتبعد ٢٦ كم عن المدخل المؤدي إلى لسان بحر تاي. ووفقًا لإحدى الأساطير الأسكتلندية، فإن أحد الرهبان قد وضع ذات مرة عوامة جرسية فوق الصخرة لتحذير المستوطنين من خطرها. وقطع أحد القراصنة الحبل الذي يشد العوامة وأطلقها لتمضي بعيدًا عن الصخرة. ولكن غرقت سفينة ذلك القرصان في وقت لاحق عندما اصطدمت بالصخرة ذاتها. وأعاد الشاعر البريطاني روبرت ساوثي (١٧٧٤ - ١٨٤٣م)، رواية هذه الأسطورة في الأغنية الشعبية التي صاغها باسم صخرة إنشكيب. وكثيراً ما تسمى صخرة الأنشكيب **صخرة الجرس**.

صخرة آيرزْ بروز صخري عملاق، يقع في المنطقة الشمالية من أستراليا. ترتفع هذه الصخرة ارتفاعًا حادًا

الكتلة الضخمة لصخرة آيرز في أستراليا الوسطى ترتفع فوق السهول المحيطة. ويفد آلاف من السياح إلى هذه المنطقة كل عام لرؤية الصخرة.

يصل إلى ٣٣٥م من بين سهول الكثبان الرملية، على بعد ٤٥٠كم تقريباً، جنوب غربي أليس سبرينجز. وترتفع ما يقرب من ٨٧٦م، فوق سطح البحر. ويبلغ طول الصخرة أكثر من ٢,٤ كم، وعرضها ١,٦ كم، ويبلغ محيط قاعدتها ٨ كم.

وتتوهج أحجار الصخرة الرملية بلون أحمر عند شروق الشمس وغروبها. وتتألف صخرة آيرز من طبقات كثيفة شديدة الانحدار من الأركوز (وهو صخر رملي يحتوي على كميات كبيرة من سليكات الألومنيوم) تعود إلى العصر الكمبري. وتقع صخرة مشابهة على عمق ضئيل تحت السهل الرملي المحيط بصخرة آيرز. وقد بدأت التعرية التي كونت صخرة آيرز على الأرجح في العصر الطباشيري.

والاسم الذي أطلقه سكان البلاد الأصليون على صخرة آيرز هو **أولورو** بمعنى الحصاة الكبيرة. وزيّن السكان الأصليون الكهوف الموجودة في الصخرة بالرسوم. وقد شاهد المكتشف إيرنست جايلز هذه الصخرة عام ١٨٧٢م، وزارها مكتشف آخر، هو وليم جوس في عام ١٨٧٨م، وسماها باسم السير هنري آيرز، الذي كان في ذلك الحين رئيس وزراء أستراليا الجنوبية.

وقد أعيدت الأرض التي تقع عليها صخرة آيرز إلى أصحابها من السكان الأصليين، وهم شعب الموتيجولا في عام ١٩٨٥م، ومن ثمَّ سلّم السكان الأصليون إدارة حديقة أولورو الوطنية إلى الحكومة الأسترالية الاتحادية بموجب عقد إيجار لمدة ٩٩ عامًا.

صخرة بليموث قطعة من حجر الجرانيت الصلد منقوش عليها عام ١٦٢٠م. توجد بالقرب من البحر في بليموث، بولاية ماساشوسيتس، بالولايات المتحدة الأمريكية. وحسب ما ترويه إحدى القصص الشعبية، فإن فريقا من المهاجرين الأوائل على ظهر السفينة **مايفلاور** قد وضعوا أقدامهم على هذه الصخرة عند نزولهم إلى شاطئ

صخرة بليموث توجد قرب الموقع الذي يعتقد أن الزمرة الأولى من الرواد الأوائل قد حطّت أقدامها عند نزولها بخليج بليموث في ولاية ماساشوسيتس بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٦٢٠م. لقد حرّكت الصخرة عدة مرات واستقرت أخيرًا تحت مظلة من الجرانيت عند حافة مياه الخليج.

بليمـوث، في ٢١ ديسـمبـر ١٦٢٠م. لكن كـثـيرًا من المؤرخين يشكّون في أن المهاجرين الأوائل خطوا فعلا فوق هذه الصخـرة، والاحتـمال الأكـبر أن الصخـرة كـانت موجـودة بالقرب من البقـعة التي نزل فيـها المهاجـرون. لقد نقلت صخـرة بليموث، من مكانهـا عدة مرات في الفـترة الواقـعـة بين عـامي ١٧٧٤ و١٩٢١م. واسـتـقـرت هذه الصخـرة الآن تحت مظلة من الجرانيت قريبا من حـافة الماء، بوصفها نصبًا تذكاريًا شاهدا على نزول المهاجرين الأوائل إلى هذه البلاد في عام ١٦٢٠م.

صخرة الجرس. انظر: صخرة الإنشكيب.

الصخور هي الجزء الصلب والصلد من الأرض. وفي مناطق عـدة يغطي الصخـر بطبـقـة من التـربة تنمـو فيـهـا النباتـات أو الأشجار. والتربة نفسـها تتكون من حـبيبات صخرية دقيقة الحجم، عـادة ما تكون مختلطةً بمواد عضوية من النباتات والحيوانات. وتوجد الصخور أيضًا في أعماق المحيطات وتحت القلنسوات الجليدية القطبية.

وفي الطـرق خـلال التـلال، يمكنك أن تـشـاهد في الغالب طبقات من الصخور على جوانب التلال المكشوفة. تحـفـر الأنهـار قنوات عـمـيقـة في الصـخـور لتكون أخـاديد. كـذلك تحـدد الأجراف الصـخـرية الكبـيـرة خط الشاطئ البحري في مناطق عدة، منها شمال غربي أستراليا وجنوبهـا، والنرويج. وفي الأقـاليم الـصـحـراوية تـرتفع الأجراف الصخرية والقباب المستدقة فوق مستوى السهول الرملية.

تتكون معظم الصخور من **تجمعات ركامية** أو توليفات من معدن أو أكثر. فمـثلاً يحوي صخر البازلت بلورات من معـدني البلاجيـوكليز، والبيروكسين. وفي بعض الأحـيان تكون المعادن صغيرة الحجم لدرجـة يصبح معها الصخر ذا مظهر كتلي وكثيف، لا تُرى به حبيبات معدنية. ولكن إذا فحصت قطاعًا رقيقًا من هذا الصخر تحت المجهر يمكنك رؤية حبيبات المعادن المكوِّنة له.

والصخور والمعادن مفيدة لنا في العديد من الأعمال. ويستخدم البناؤون الجرانيت والرخام **وصخورًا** أخرى في عمليات التشـييد. ويُصنع الأسمنت من الحـجر الجيري، وصـخـور أخـرى تساعـد على جعل طحين الصـخـور قـوي التمـاسك، وذا مقاومـة طويلة الأمد لاستخدامـات المباني والسدود والطرق.

وتأتي الفلزات مثل الألومنيوم، والحديد، والرصـاص، والصفيح من صخـور تُسمى **الخامات**. كما تمدنا الخامات بالعناصر المشعة مثل الراديوم واليـورانيوم. وقد تقع الخامات قـريبًـا من سطح الأرض أو في أعـمـاق باطنهـا. وفي بعض المناطق تتكـون جبـال عاليـة من رواسب خـامات النحـاس والحديد.

وتحـوي بعض الصـخـور مـعادن لا فلزية قيـمـة مـثل، البوراكس والجـرافيت. وتأتي جمـيع المجوهرات، فيمـا عدا الكهرمان والمرجان واللؤلؤ، من الصـخور. ويُستخرج الماس من مناجم جنوب إفريقيـا وأركنساس في الولايات المتحدة الأمريكية، من صـخر يسمى **البيريدوتايت**. ويوجد الزمرد في حجر جيري أسود في كولومبيا.

ويدرس الجيـولوجيـون تاريخ الأرض بدراسة الصـخور. انظر: **الجيولـوجيا**. ويتعرفون على وجـود البترول من دراسة بنية وعمر وتركيب طبقات الصخور. ويدرس علماء آخرون **الأحافير** (بقايا النباتات والحيـوانات في الصخـور) ليعـرفوا الكثير عن نوع الحياة التي كانت سائدة منذ ملايين السنين. انظر: **الأحفورة**. وقد طور الجيولوجيون طرقًا محددة لإيجاد عـمر الصـخور وذلـك بقيـاس كـميـات الذرات المشعـة في الصـخـر. فكل نظيـر من **النظائر** (أنواع من الذرة المشـعـة) تتفكك بمعدل ثابت. وبقـياس نسبة الذرات المشـعة لأحـد النظائر في الصخـر يستطيع الجيولوجيون معرفـة متى تشكل الصخر. انظر: **النشاط الإشعاعي**.

يستمتع الآلاف من صغـار السن والبالغين بهواية جمع الصخـور والمعادن. فهم يتاجرون بالصـخور والمعادن كـما يتـاجـر الهـواة الآخـرون بطوابع البـريد. وقـد يتـاجـر أحـد الجـامعين في سيـدني مع المشـاركين في نادي هواة جمع

حقائق موجزة عن الصخور

جبل طارق. كتلة هائلة من الحجر الجيري بالقرب من الحافة الجنوبية لليابسة أوروبا الرئيسة.

الصـخر المتـوازن. في حـديقـة الآلهـة بالقـرب مـن ينابيع كـولورادو بكولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية، يوجد العـديد من كتل الحجر الرملي يرتكز بتوازن على قاعدة صغيرة.

الصخـور الانثنائية. لا يمكن لمعظم الصخـور ان تنثني أو أن تخرج عن شكلهـا الذي تكون عليـه، إلا أنه يمكـن لرقـائق رفـيـعـة من الإيتـاكـولميت، وهو نـوع نادر من حجـر الرمل يوجد في الهند وشمال كـارولينا بالولايات المتحدة الأمريكية أن تنثني باليد بسبب بنيته البلورية.

الصـخور الطافيـة. حجـر الخفـاف صخـر يطفو فـوق الماء. وقـد كان حـممًا بركـانية مملوءة بالغازات. تـركت الغازات حـينمـا تطايرت ملايين الفتحات الدقيقة التي ملئت بالهواء.

العناصر الثمانية تشكِّل أكثر من ٩٨٪ من الصخور في العالم. وتوجد هذه العنـاصـر بالنسب التـاليـة: الأكـسـجين (٤٦,٥) السـليكون (٢٧,٦) الألومنيـوم (٨) الحديد (٥) الكالسيوم (٣,٦) الصـوديوم (٢,٨) البوتاسيوم (٢,٦) المغنسيوم (٢).

المعادن والصخور المحلي، أو مع جامعين في مناطق بعيدة مثل نيويورك، ولندن، وفيينا. وهناك العديد من نوادي المعادن والصخور في العالم تعقد لقاءات منتظمة. وهي كذلك تموّل مجموعات الدارسين والمعارض، وتنظم رحلات ميدانية إلى مناطق الجمع. وأحيانًا تساعد هذه النوادي في توفير مجموعات الصخور للمتاحف المحلية.

والأنواع الثلاثة للصخور هي ١- الصخور النارية، ٢- الصخور الرسوبية ٣- الصخور المتحولة.

الصخور النارية

توجد في أعماق الأرض السحيقة مواد صخرية منصهرة تُسمى **الصهارة**. وتقع الصهارة تحت ضغط عالٍ جدًا، وهي حارة جدًا (٧٥٠ إلى ١٢٥٠°م). تتصاعد هذه المادة الصخرية الساخنة أحيانًا إلى سطح الأرض من خلال تشققات عميقة تسببها الزلازل وحركات عميقة أخرى داخل القشرة الأرضية. وقد يحدث أحيانًا أن يتسبب ضغط الصهارة وحرارتها في إضعاف الصخور التي تعلوها مما يؤدي إلى انهيارها، والسماح للصهارة بأن تندفع عاليًا. تتشكل الصخور النارية حين تبرد الصهارة وتتصلب. ويُقسِّم العلماء الصخور النارية الى مجموعتين، البركانية والمتداخلة.

الصخور البركانية. تتشكل حين تنبثق الصهارة أو تندفع على سطح الأرض في شكل جداول من الصخور المنصهرة أو كتل متصلبة جزئيًا من الحمم الساخنة، أو في شكل خبث أو رماد بركاني. وحينما تتراكم الحمم وتتصلب حول الشروخ فإنها تشكل بركانًا.

يسبب التعرض لدرجة حرارة السطح الباردة تصلب الحمم في غضون ساعات قليلة. وليس لدى المعادن التي تحويها الحمم وقت كافٍ لتشكل بلورات كبيرة الحجم. وقد تتصلب سريعًا لدرجة يتشكل معها **السبج** - وهو الزجاج البركاني ناعم الملمس واللامع - أو حجر **الخفاف** (البومس) - وهو صخر مسامي مليء بفقاعات الهواء - أو السكوريا - وهو صخر خشن يشابه خبث الأفران.

الصخور الشائعة تنقسم الصخور إلى ثلاث مجموعات رئيسية. صخور نارية تُشكَّل بتصلب الصهير. وصخور رسوبية تنتج عند تصلب النباتات المختلفة والحيوانات والمواد المعدنية وصخور متحولة وتتشكل حين يتعرض أي نوع من الصخور للتغيرات نتيجة لشدة الحرارة والضغط.

صخور نارية

بازلت

جابرو

جرانيت

أوبسيديان (زجاج بركاني)

صخور رسوبية

فحم البيتومين

بريشة

صوان

حجر جيري

صخور متحولة

أمفيبو لايت

نايس

رخام وردي

كوارتزيت

أما الحمم التي تبرد ببطء أكثر، فتشكل صخورًا تحوي **بلّورات** معدنية دقيقة. وتشمل هذه الصخور دقيقة التبلر، صخور البازلت الداكن اللون والفالسيت الفاتح اللون. ويقذف البركان أحيانًا الحمم في الهواء بعنف كبير. وتشكل كتل الحمم قطعًا صخرية مركبة يتراوح حجمها بين جسيمات دقيقة من الغبار البركاني، إلى القنابل البركانية التي يزيد قطرها على ٣٠سم. وتسمى القطع الصخرية التي تلتحم مع بعضها بلحام طبيعي **صخورًا متجمعة** (تكتل صخري) أو **البريشات البركانية**.

الصخور الإندساسية. تتشكل من الصهارة التي لا ترقى إلى سطح الأرض. وقد تدفع الصهارة سطح الأرض لأعلى في شكل نتوءات هائلة، وأحيانًا تنتشر جانبيًا بين طبقات الصخور القديمة. وقد تصهر أحيانًا الصخور المحيطة لتصنع لنفسها منفذًا. وتحت الأرض تبرد الصخور المنصهرة وتتصلب ببطء.

والصخور التي تتشكل بهذه الطريقة، تكون حبيباتها المعدنية خشنة، ويمكن أن تُرى بالعين المجردة. وتشمل هذه الصخور خشنة التبلور عائلة **الجرانيت** وعائلة **السيانيت** وعائلة **الجابرو**.

الصخور الرسوبية

تتكون الصخور الرسوبية من مواد كانت جزءًا من صخور قديمة أو نباتات أو حيوانات. تجمعت هذه المواد في شكل طبقات من مواد سائبة. وتوجد معظم الرواسب في قيعان المحيطات وبعضها يتشكل على الأرض أو في المياه العذبة. وبمرور الزمن تتصلب المواد السائبة وتصبح صخرًا صلدًا. ويقسم الجيولوجيون هذه الصخور إلى مجموعات ثلاث طبقًا لنوع المادة التي تتشكل منها، وهذه المجموعات هي: ١- الرواسب الفتاتية ٢- الرواسب الكيميائية ٣- الرواسب العضوية.

الرواسب الفتاتية. تتكون من شظايا الصخور التي يتراوح حجمها بين الجلاميد والحصى الكبير مرورًا بالحصى الصغير، إلى الزلط وحتى الرمل الدقيق التحبب، وجسيمات الغرين والطين.

الصخور النارية

الصخر	اللون	التراكيب
بازلت	أخضر غامق - رمادي إلى أسود	كثيف، بلورات مجهرية عادة مايكوّن أعمدة.
جابرو	رمادي مخضر إلى أسود	بلورات خشنة
جرانيت	أبيض إلى رمادي، وردي إلى أحمر	بلورات ملتحمة ومتوسطة إلى خشنة
أوبسيديان (الزجاج البركاني)	أسود أحيانًا ذو شريط بني	زجاجي، غير متبلور، ينفصل مع كسر يشبه الصدفة
البريدوتايت	رمادي مخضر	بلورات خشنة
حجر خفاف	أبيض رمادي	خفيف، زجاجي مُزبد ذو مسام دقيقة يطفو على الماء

بريدوتايت

حجر خفاف

الصخور الرسوبية

الصخر	اللون	التراكيب
بريشا (رصيص)	رمادي إلى أسود، مسفوع بالأحمر	قطع صخرية بزوايا متلاصقة بلصاق طبيعي
فحم حجري	لامع إلى أسود معتم	قصف في رقائق أو طبقات
صوان	رمادي غامق، أسود، بني	صلب، زجاجي، يكسر بأطراف حادة
حجر جيري	أبيض، رمادي، أصفر برتقالي إلى أسود وأحمر	كثيف بشكل طبقات سميكة وجروف قد يحوي أحافير
حجر رملي	أبيض، رمادي، أصفر، أحمر	حبيبات ناعمة إلى خشنة متلاحمة معًا في طبقات
طين صفحي (طفل)	أصفر، أحمر، رمادي، أخضر	كثيف، جسيمات دقيقة، ناعم، ينفصل بسهولة له رائحة الطين.

حجر رملي

طَفْل

الصخور المتحولة

الصخر	اللون	التراكيب
أمفيبولايت	أخضر فاتح إلى أسود	حبيبات ناعمة إلى خشنة صلب وغالبًا متلألئ
نايس	رمادي، وردي إلى أسود وأحمر	بلورات متوسطة إلى خشنة مرتبة في أحزمة
رخام	ألوان عدة، عادة مختلطة	بلورات متوسطة إلى خشنة عادة مايكون مطوقًا
كوارتزيت	أبيض، رمادي، وردي أصفر برتقالي	كتلي، صلد، عادة زجاجي
شست	أبيض، رمادي، أحمر، أخضر، أسود	جسيمات قشرية، دقيق متلألئ، زلق الملمس، عادة متلألئًا بالميكا
إردواز	أسود، أحمر، أخضر، أرجواني	حبيبات ناعمة، كثيف، ينفصل في ألواح دقيقة ناعمة.

شست

إردواز

تتكسر الصخور إلى شظايا بفعل عملية طبيعية تسمى التجوية. انظر: **التعرية**. وتُحمل هذه الشظايا وترسب أساسًا بوساطة الماء الجاري، وأحيانًا بالهواء أو بالمثالج الطبيعية. وتبعًا لذلك تترسب الطبقات فوق بعضها ثم **تتحجر**. وتُدمج (تُضغط) الطبقات أحيانًا نتيجة لوجود ضغط يطرد الماء من الرواسب. وهذه العملية تقارب الحبيبات سويًا وتشكل صخورًا تسمى **حجر الغرين** من الغرين، والطَّفل من الطين. وتقوم أحيانًا مواد كيميائية طبيعية بلحم حبيبات الرمل معًا لتشكل **الحجر الرملي**. وأحيانًا تتلاحم الجلاميد والحصوات المحتوية على الماء لتشكل صخور الرصيص (المُدَمْلكات)، وإذا كانت هذه الشظايا الصغيرة ذات زوايا حادة فان الصخر يلتحم ليشكل البريشات (صخور رصيصية).

الرواسب الكيميائية. رواسب لمعادن كانت ذائبة في الماء. ونتيجة لتبخر الماء، تبلورت هذه المعادن مكونة رواسب من **الملح الصخري** (كلوريد الصوديوم) وصخور الفوسفات، (فوسفات الكالسيوم) الجبس، (كبريتات الكالسيوم). وتتشكل العديد من طبقات الحجر الجيري من بلورات الكلسيت (كربونات الكالسيوم)، كما تتشكل بعض رواسب خام الحديد من تبلور أكسيد الحديد الذائب. وتكوّن السليكا الذائبة طبقات من صخور الظر.

الرواسب العضوية. هي أصداف وهياكل وأجزاء النباتات والحيوانات والمحاريات. يأخذ السمك الصدفي الكلسيت من الماء، ويستخدمه في بناء أصدافه وتستخدم رخويات المرجان نفس المعدن لتبني الشعاب المرجانية. انظر: **المرجان**. وتتصلب الشعاب المرجانية، وتجمعات الأصداف لتكون الحجر الجيري الأحفوري. وتكون أصداف العضويات أحادية الخلية المسماة **بالفورامنيفرا**، جيرًا طبشوريًا مثل تلك التي توجد في **جُرُف دوفر** البيضاء الشهيرة بإنجلترا. ويتشكل الفحم الحجري من السرخسيات، ونباتات المستنقعات التي أصبحت مدفونة في المستنقعات وتحللت. تتصلب هذه الرواسب المتكونة من المواد العضوية مكوِّنة طبقات من الخث والفحم الحجري. انظر: **الفحم الحجري**.

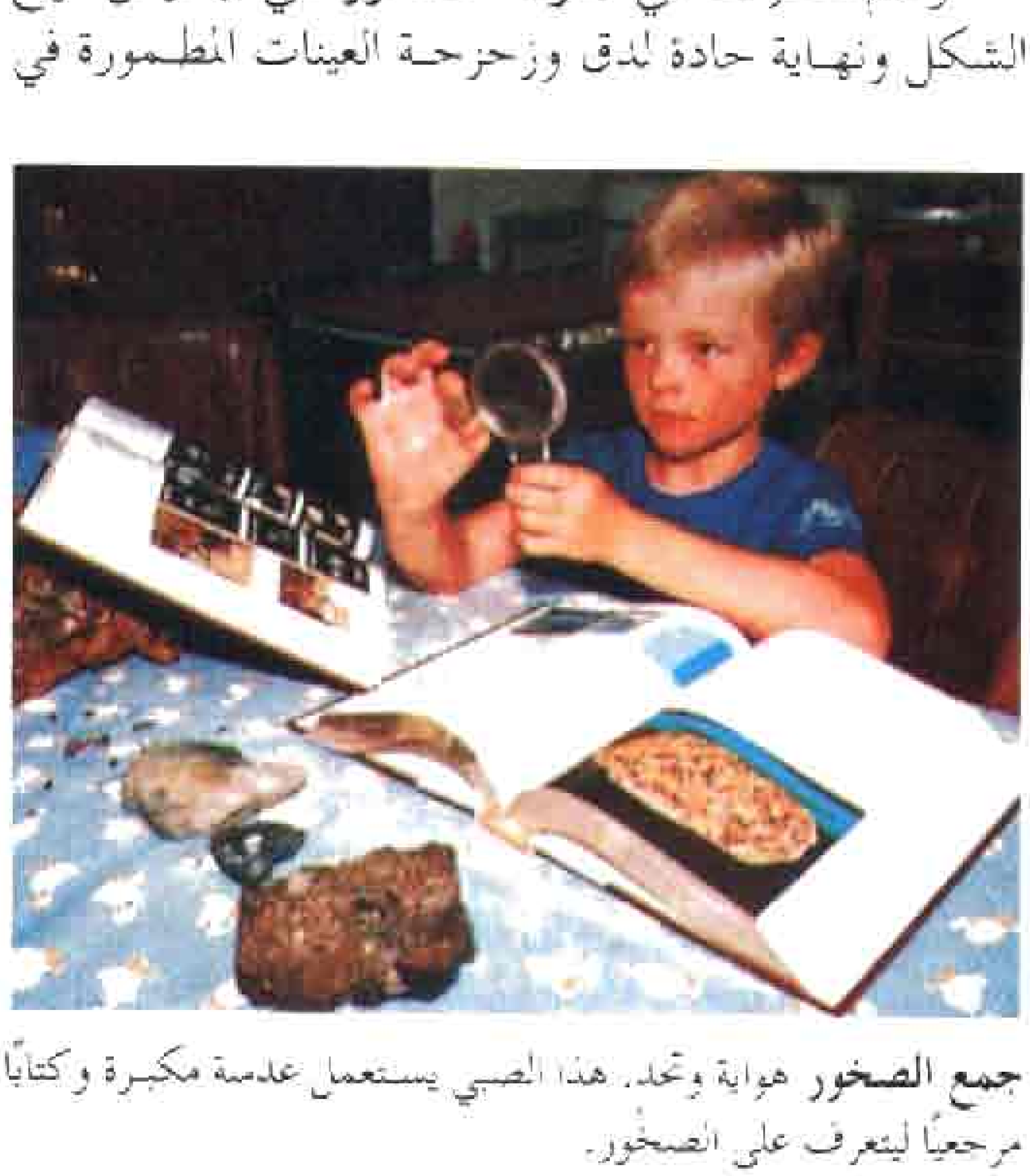
الصخور المتحولة

الصخر المتحول صخر تغير مظهره، وفي حالات عديدة تغير تركيبه المعدني. قد تحدث هذه التغيرات من تأثير الصهارة الساخنة، ومن الضغط والحرارة نتيجة للدفن العميق أو نتيجة لحركات تكوينات الجبال في القشرة الأرضية. وربما تخضع كل أنواع الصخور سواء كانت نارية أو رسوبية لهذا التحول وتنتج عنه صخور متحولة. فالجرانيت مثلاً صخر ناري يحوي معادن المرو، والفلسبار، والميكا، في ترتيب عشوائي. ويتسبب تحوُّل الجرانيت في ترتيب بلورات الكوارتز والفلسبار (سليكات الألومنيوم) في طبقات توجد بينها الميكا في شكل نطاقات تموجية ويسمى الصخر الجديد **بالنايس**. وبعيد التحول تبلور الكلسيت في الحجر الجيري ليشكل الرخام. وتنمو حبيبات الكوارتز في الحجر الرملي لتصبح أكبر حجمًا في بلورات متلاحمة ليكوّن الكوارتزيت (المرويت). كذلك يتصلب كل من الطَّفْل الناعم والطين ليكوّنا الإردواز، وهو صخر يمكن بسهولة فَلْقُه إلى ألواح ناعمة الملمس. يتحول الفلسيت أو الأنواع غير النقية من الحجر الرملي والحجر الجيري والطَّفْل إلى شست تتلألأ بالميكا ومعادن أخرى مثل الهورنبلند والكلوريت. وهناك بعض المعادن مثل الكلوريت، البجادي والستاوروليت التي تتكون فقط في الصخر المتحول.

الصخور هواية

جمع الصخور. قد تجد معادن وصخورًا جذابة في أماكن عديدة بالقرب من منزلك. وتشمل الأراضي الواعدة مناطق مثل المناجم، والمحاجر، والحفريات، ومرتفعات المحيطات وسواحلها والطرق المشقوقة في الجبال وضفاف الأنهار. فكن حذرًا جدًا حينما تعمل عند الجدران الصخرية شديدة الانحدار. وحاول أن تحصل مسبقًا على إذن زيارة للمناطق الخاصة. ومن الممكن أن تبدأ بجمع الصخور السائبة، ولكن بعض الأدوات البسيطة يمكن أن تساعدك في الحصول على عينات.

وأهم الأدوات هي **مطرقة الصخور** التي لها رأس مربع الشكل ونهاية حادة لدق وزحزحة العينات المطمورة في



جمع الصخور هواية وتحد. هذا الصبي يستعمل عدسة مكبرة وكتابًا مرجعيًا ليتعرف على الصخور.

الصخور الصلبة. وتساعد المطواة في إزاحة البلورات. وبفحص الصخر بوساطة عدسة ذات قوة تكبير صغيرة يمكن لك أن تختار أنسب العينات. ويحمل كثير من الجامعين مغنطيس جيب ليساعدهم في التعرف على الصخور المحتوية على المغنتيت. وتساعدهم لوحة المخدش (قطعة من السيراميك الخشن)، على التعرف على المعادن من خلال لون مخدشها. وتستخدم **مقلمية** الجيب في اختبار صلادة المعادن. ويمكن شراء كل هذه الأدوات وبدون كلفة كبيرة من متجر معدات أو من متعهد معادن. وتصلح حقيبة صغيرة محمولة على الظهر أن تكون وعاءً للعينات. ويجب أن تلفَّ جميع العينات في ورق جرائد أو مناديل ورقية لحمايتها.

وكلما جُمعت عينة يجب أن توضع عليها ورقة لصق، ويجب أن يكتب على اللاصق الموقع وتاريخ الجمع وأيّ نوع من الصخور أو المعادن يمكن أن تكون. وفيما بعد يمكنك أن تنقل المعلومات عن الصخر أو المعدن إلى كتيب تسجيلي تحتفظ به بصفة دائمة.

التعرف على الصخور. قد يبدو الأمر صعبًا في البداية ولكن سريعًا ما يصبح ممكنًا أن تتعرف على الأنواع الشائعة، ومن الممكن أن تشتري الكتب التي بها صور ملونة وجيدة للصخور والمعادن. وهناك العديد من المراجع الأولية غير المكلفة عن مجموعات المعادن والصخور، التي يمكن الحصول عليها من متعهدي المعادن والصخور. ومن خلال هذه المجموعات تُعرف المعادن والصخور الشائعة. ويمكنك مقارنة الصخور غير المعروفة مع الصور أو مع عينات معروفة.

كل المعادن لها خواص مثل التركيب الكيميائي والصلادة ولون المخدش، وهذه تساعد في التعرف عليها. ويتعرف الجامعون ذوو الخبرة على التكوينات التي توجد بها الصخور من الخواص الفيزيائية لهذه الصخور.

التركيب الكيميائي. ربما يحدد باستعمال بعض الاختبارات الكيميائية لعناصر المعدن. فمثلاً، يتم اختبار كيميائي بسيط للكلسيت في الحجر الجيري، بصب ليمونادة ساخنة على سطح الصخر فتفور الليمونادة الحمضية بشدة على الحجر الجيري.

الصلادة. هي قياس سهولة إحداث خدش على سطح المعدن. يمكن أن تخدش المعادن الناعمة بظفرك. وتخدش المعادن الصلدة بنصل سكين من الصلب، أو دبوس، حتى أكثرها صلادة ماعدا الماس فهو أشد المعادن المعروفة صلادة.

لون المَخْدَش. هو لون المسحوق الناتج عن حك المعدن على سطح سيراميك خشن. وعادة ما يختلف لون المسحوق الناتج عن حك المعدن على سطح سيراميك خشن، كما يختلف لون المسحوق عن لون كتلة المعدن. فمثلاً البيريت (كبريتيد الحديدوز) يبدو أصفر في الصخر، ولكن مخدشه أسود. وللعديد من المعادن لون مخدش مميز.

التكوينات والخواص الطبيعية. من الممكن أن تتعرف على الصخور بمعرفة مكان تواجدها وكيف تبدو. فمثلاً من الممكن أن تميز الصخور الرسوبية لأنها في طبقات، أو في تكوينات طباقية. وغالبًا ما تحتوي الصخور الرسوبية على أحافير، والعديد منها يحمل تشققات الوحل القديمة، والعلامات التي تكونت بفعل الأمواج، ويستعمل الجيولوجيون الأحافير عادة، لمعرفة زمن تَشَكُّل الصخر. ويحصلون على الأحافير بالفصل الحذر للصخور الرسوبية بوساطة المطرقة. وباستثناء الزجاج البركاني فإن كل الصخور النارية ذات طبيعة صلبة ومتبلورة. وبعضها يبدو كثيفًا مع وجود متبلورات مجهرية، وأخرى تحوي بلورات كبيرة يمكن أن تُرى بالعين المجردة. وتحدث الصخور النارية في المناطق البركانية، والتكوينات المتداخلة التي يطلق عليها الجيولوجيون الباثوليثات واللاكوليثات والجُدُد القاطعة والجدد الموازية والكتل الشاخصة. تظهر العديد من الصخور المتحولة بأحزمة مميزة لها، ويمكن أن تنفلق بسهولة إلى صفحات أو ألواح.

انظر أيضًا: **المعدن.**

عرض الصخور. سيعتمد حجم الصخر في مجموعتك على سعة مكان التخزين المتوفر. فبعض الناس يجمعون عينات صخرية صغيرة الحجم يمكن حفظها في صناديق صغيرة الحجم، ورؤيتها تحت مجهر منخفض القوة، بينما يفضل آخرون عينات كبيرة من ذلك الحجم الذي يرى في مجموعات المتاحف، إلا أن أنسب الأحجام للحفظ يتراوح ما بين ٥×٨سم و ٨×١٠سم. ومن الطبيعي أن تكون البلورات أصغر من ذلك. ويمكنك تشذيب الصخور بوساطة المطرقة إلى الحجم المناسب، ولكن كن حذرًا حتى لا تدمر البلورات المختارة. والعينات المتسخة يمكن غسلها بالماء والصابون أو تنظيفها بفرشاة خشنة. أما العينات التي بها ملح صخري، فلا يمكن أن تغسل لأن الملح يذوب في الماء. وفي العادة يمكن أن تُفَرْش أو تنفخ الأتربة من هذه العينات.

بعد تنظيف عيناتك، يمكن لك أن تُبوبها بدهان بقعة صغيرة بيضاء على كل صخر، وكتابة رقم عليها باستعمال حبر لا يُزال بالماء. وهذا يتيح لك أن ترجع إلى الرقم المقابل في كتاب سجل العينات للحصول على معلومات عن كل عينة.

يمكن لمنظومة من الأدراج أو أرفف مكتبة أن تمثل وحدة حفظ مثالية. ضع الصخر في طبق من الورق المقوى. كما يجب أن تحفظ العينات الصغيرة والبلورات في علب كرتون أو أطباق مقسمة لوحدات صغيرة. إن عرض كمية قليلة ولكنها مختارة يكون لافتًا للأنظار إذا وُضعت على أرفف أو في حاوية لها واجهة زجاجية.

مجموعات الصخور. يعرض العديد من المتاحف العامة في المدن الكبيرة مجموعات رائعة من الصخور والمعادن.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تكوينات صخرية شهيرة

جبل طارق	ممر العملاق المائي	

صخور نارية

البازلت	الحمم	السبج
الجرانيت	الخفاف	

صخور متحولة

الأردواز	الرخام	المرويت
الحجر الصابوني	صخر النايس	

صخور رسوبية

الترافرتين، ترسبات	الطباشير	الظر
الحجر الجيري	الطفل	الفحم الحجري
الحجر الرملي	الطين	المرجان

مقالات أخرى ذات صلة

الأحفورة	التربة	حجر السنباذج
الأرض	التعدين	الحصباء
البركان	التكتيت	الخام
البلورة	الجبل	الراسب الطفالي
البيروكسين	الجرف	الرمل
التآكل	الجيود	الصخور، علم
التاكونيت	الجيولوجيا	الصلابة
التحجير	الجوهرة	القمر
التحول الصخري	حجر البناء	النحت

الصخور الطبقية نوع من أنواع الصخور يتكون من طبقات. وتسمى هذه الطبقات أيضًا **مراقد**. وتتشكل الطبقات من صخور الصلصال، والحجر الرملي، والتكتلات المختلطة، والحجر الجيري، ومن أغلب الرسوبيات الأخرى. تتحول الصخور الرسوبية إلى طبقات على الأرض لأن الأنهار والرياح تبسطها في ذلك الشكل. وتتكون منها طبقات في قاع البحيرات، والمحيطات بفعل التيارات المائية.

في الأصل كانت كل الطبقات أفقية إلى حد ما، حيث إنها تشكلت فوق مناطق واسعة من سطح الأرض. وعدم استواء قشرة الأرض، والتواءاتها في كثير من الأماكن، تُمزق هذه الطبقات، فتتكسر مع التصدعات، أو تجعلها تلتوي أو تلتف. وقد يتراوح مقدار الالتواء في الطبقات المنحنية ـ الذي يطلق عليه **الانحدار** ـ من (٠) إلى (٩٠°).

انظر أيضا: **الصخور**.

الصخور، علم. علم الصخور فرع من علم طبقات الأرض، يتناول أصل وتكوين الصخور. ويحلّل علماء الصخور، الحالات الفيزيائية والكيميائية، المؤثرة في تكوين الأنواع الرئيسية في الصخور النارية البركانية والصخور المتحولة والصخور الرسوبية.

مثل هذا التحليل، يساعد على التعرف على أصل الأرض، وتطورها. ويعمل علماء الصخور في موقع العمل والمعمل، وهم يدرسون الموقع، والحالة، وتوزيع الصخور في الطبيعة. ويستخدمون التقنيات المجهرية، والكيميائية، لتحديد المعادن التي تشكل الصخور المنفردة. وإضافة إلى ذلك، يحاول علماء الصخور في المعمل إعادة درجة الحرارة، والضغط، اللذين يؤثران على تكوينات الصخور. وتوفر هذه التجارب المعلومات عن الخواص الطبيعية والكيميائية، للصخور تحت ظروف مختلفة.

انظر أيضا: **الأرض**؛ **الجيولوجيا**.

الصخور النارية صخورٌ تكونت من تصلُّب وتبلور المواد المنصهرة التي تنشأ في أعماق الأرض. وهذه المادة التي يُطلق عليها **الصهارة** هي خليط من الصخور السائلة والغازات والمعادن المتبلورة. والصخور النارية هي أحد الأنواع الثلاثة الرئيسية للصخور. والنوعان الآخران هما، الصخور المتحولة والصخور الرسوبية.

ويصنِّف العلماء الصخور النارية إلى مجموعتين البركانية والإندساسية. وتتشكل المجموعة الأولى بتدفق الصهارة إلى سطح الأرض، أو قاع المحيط. ومن ثمّ تبرد وتتصلب. وتتكون الأخرى بتحجرها تحت سطح الأرض.

وتتشكل الصخور السطحية بسبب الصهارة التي تصل إلى سطح الأرض عبر **التشققات الأرضية العميقة**، والفُوهات البركانية. ويُطلق على الصهارة التي تتدفق إلى السطح الحمم البركانية، حيث تُشكل طبقات مسطحة واسعة، أو تتخذ شكل البركان عن طريق تكرار الفوران من فوهته. وسرعان ما تبرد معظم الحمم البركانية مُخلِّفة أشكالاً من الصخور تحتوي على بلورات مجهرية دقيقة. وتبرد بعض الحمم بسرعة مُخلِّفة زجاجاً بركانيًا أملس يطلق عليه **السبج**. كما يُنتج أيضاً زجاج بركاني مسامي

إثر خروج فقاعات الغازات عند تصلب الحمم ويُطلق عليه اسم **حجر الخفاف**.

وتوجد الصخور الإندساسية في المناجم والأنفاق أو على سطح الأرض، حيث تكون قد تعرضت لعوامل التعرية. وتتنوع أشكال الصخور بدءًا بالطبقات الرقيقة وإنتهاء إلى الأحجام الضخمة غير المنتظمة. ومادة الصهارة التي تكوّن الصخور مادة بطيئة التحجر نسبيًا، ولذلك فهي تحتوي على بلورات أكبر من تلك التي في الصخور السطحية.

يوجد نوعان أساسيان من الصخور النارية هما البازلت والجرانيت. والبازلت حجر سطحي، أما الجرانيت فاندساسي (جوفي). ويتكون البازلت أساساً من المعادن السليكاتية مثل البيروكسين. أما الجرانيت فيتكون أساساً من معادن مثل الكوارتز (المرو). ويوجد البازلت فوق الجزر البركانية، ويشكّل جانباً كبيراً من قشرة قاع المحيطات، وكذلك حواف المحيط الأوسط. كما يوجد البازلت أيضاً في القارات. ولكن القارات تتكون أساسًا من الجرانيت والصخور المتحولة التي تتشكل من الجرانيت.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البازلت	الجرانيت	المرو
البيروكسين	سليكات الألومنيوم	

الصدأ مادة حمراء ضاربة إلى اللون البني تتشكل على سطح الحديد أو الصلب عندما يتعرض للهواء الرطب. وعندما يستخدم المصطلح بمفرده فإنه يعني **صدأ الحديد**، الذي يتألف أساسًا من أكسيد الحديد المائي. ويتكون الصدأ من اتحاد أكسجين الهواء مع الحديد في عملية تعرف **بالأكسدة**. انظر: **الأكسدة**.

ولا يتسبب الصدأ في تآكل السطوح فحسب، بل يُضعف الفلز كذلك. ويؤدي تعرُّض الفلزات للهواء والرطوبة لفترة طويلة إلى صدأ المسامير وتآكلها. ويصنع الصدأ ثقوبًا في الألواح الحديدية. ويمكن استخدام الحديد في تشكيل سبائك بخلطه مع عناصر كيميائية أخرى لصناعة فلزات تقاوم الصدأ، ويطلق عليها **الصلب غير القابل للصدأ**. أما الحديد والصُّلب اللذان لا يقاومان الصدأ فينبغي حفظهما في حالة جافة أو تغطيتهما بمادة ما مثل الكروم أو أي طلاء يقاوم عمل الأكسجين. ويمكن بسهولة حماية الأدوات المصقولة إذا مُسحت بقطعة قماش مبللة بالزيت. كما أن تغطية المواد الفلزية بطبقة ثقيلة من الشحوم الثقيلة أو البلاستيكيات المرشوشة، أو لفها في أوراق معالجة بأساليب كيميائية خاصة يمكن أن يحول أيضًا دون صدئها.

ويمكن إزالة طبقة رقيقة من الصدأ من الحديد أو الصلب بحكها في ماء أو باستخدام مسحوق تلميع. أما الطبقات السميكة من الصدأ فتتطلب استخدام عجلة الصُّنفرة أو مجلخة أو مبرد لإزالتها، كما تستخدم الأحماض لإزالة الصدأ.

انظر أيضًا: **التآكل؛ الصلب غير القابل للصدأ؛ تكدر المعدن**.

صدأ النبات اسم مجموعة من الفطريات الطفيلية التي تصيب النباتات، وضررها شديد بوجه خاص على محاصيل الحبوب. وقد اكتسبت هذه الفطريات اسمها من بَوْغها الذي تفرزه، فلونه ضارب إلى البني ويشبه صدأ الحديد. ولتلك الفطريات أجهزة عضوية خاصة تشبه الأهداب التي تنمو بين خلايا النبات الذي تصيبه. وتمتص الطعام من الخلايا النباتية، مماقد يتسبب في ذبول الأوراق والسيقان. وإذا اشتدت إصابة النبات بتلك الفطريات فلن ينتج سوى محصول ضئيل من الحبوب الهزيلة. كما تهاجم هذه الطفيليات أنواعا أخرى من النباتات، مثل **صدأ الأسبراجوس** الذي يصيب نبات الأسبراجوس. أما **صدأ البثرة** فيهاجم أشجار الصنوبر، ويتلف **صدأ الأرز** التفاح.

ويمر كل نوع من هذه الطفيليات بدورة حياة معينة؛ تتميز كل مرحلة منها بشكل مختلف تتشكّل به البوْغة. وقد تصل بعض أنواع صدأ النبات إلى خمسة أشكال مختلفة، بينما لاتزيد في البعض الآخر عن شكلين أو ثلاثة. وتمضي بعض أنواع الصدأ دورة حياتها بأكملها على نبات واحد، ويطلق عليها اسم **أحادية العائل**. بينما يتحتم على أنواع أخرى أن تكون دورة حياتها على نباتين مختلفين، ويطلق عليها **متعددة العائل**. ويقال للنبات الثاني، الذي تستكمل عليه دورة حياتها، النبات أو العائل البديل.

ومن الأنواع الشائعة للصدأ متعدد الأبواق **صدأ الساق السوداء** الذي يهاجم نباتات القمح. ولهذا النوع خمسة أنواع مختلفة من الأبواغ، ويجب أن يمضي دورة حياته على نباتين، وهما القمح والبرباريس الأمريكي. انظر: **البرباريس، شجيرة**.

وفي الربيع تظهر كؤوس صغيرة ممتلئة بالأبواغ على الجانب السفلي لأوراق البرباريس، وتحملها الرياح وتنشرها على نباتات القمح، حيث تنمو وتخرج منها أهداب تدخل في أنسجة النبات؛ حيث تنتج أبواغًا ضاربة للحمرة تنتقل إلى النباتات الأخرى السليمة، وهي المرحلة الأولى. أما المرحلة الثانية فتحدث في الخريف، حينما تنمو أبواغ سوداء صغيرة على سيقان النبات والأعواد المقطوعة، حيث تنمو هذه الأبواغ السوداء وتخرج منها أبواغ يقال لها

السبوريديات، وهي المرحلة الثالثة في حياتها. ولا تستطيع السبوريديات أن تنمو على القمح، إذ لا يصلح لها إلا نبات البرباريس فتحملها الرياح إليه، وفي المرحلة الرابعة تنمو أبواغ صفراء صغيرة على السطح العلوي لأوراق البرباريس، ثم تظهر كؤوس برتقالية صفراء تحتوي على الأبواغ على الجانب السفلي من أوراق البرباريس، وهذه هي المرحلة الخامسة. وهذه الأبواغ عاجزة عن إصابة نباتات البرباريس، ويجب أن تحملها الرياح إلى نباتات القمح، حيث تبدأ دورة جديدة في حياتها.

ومن أساليب مكافحة الصدأ الذي ينمو على نوعين من النباتات إزالة النبات المضيف الثاني، ففي حالة صدأ الساق السوداء يمكن انقاذ القمح بإزالة نباتات البرباريس، ومن الأساليب الأخرى زراعة نبات مقاوم للصدأ. وقد تقتضي مكافحة الصدأ أحيانًا تدمير المحصول المصاب، ومما يساعد على مكافحته استخدام الدورات المحصولية في الزراعة.

الصداع

الصداع أكثر الأمراض شيوعًا بين البشر، ويتفاوت مابين صداع خفيف إلى صداع حاد. وقد يستمر أقل من ساعة أو عدة أيام. وأسباب الصداع ترجع إلى العديد من الظروف. فإصابة الرأس بجرح، أو تقلص عضلات الرأس، أو خفقان الشرايين التي تغذي فروة الرأس، كلها يمكن أن تؤدي إلى حدوث الصداع. ويمكن أيضًا أن يؤدي توتر العين، والتهاب الجيوب الأنفية، أو أعراض الحساسية، إلى الصداع. وفي حالات محدودة للغاية فإن الصداع قد يكون سببه ورم في الدماغ، أو غيره من أمراض الدماغ.

وهناك نوعان رئيسيان من الصداع: الحاد، والمزمن. والصداع الحاد نادر الحدوث ويستمر لوقت قصير في الغالب. ومعظم الأشخاص الذين يعانون من الصداع الحاد، يسعون لاستشارة الطبيب، بسبب قلقهم من استمرار الصداع الحاد. وفي معظم الحالات فإن الراحة وعدم تعاطي العقاقير، يمكن أن يؤديا إلى إزالة متاعب المريض. أما الصداع المزمن فيحدث بصورة منتظمة، وقد يستمر لبضعة أيام.

وأكثر أنواع الصداع المزمن شيوعًا هي **الشقيقة** (الصداع النصفي)، **والصداع التوتري**.

الشقيقة. واحد من أقسى أنواع الصداع، وأشدها. ويطلق عليه أيضًا **الصداع المرضي** بسبب الألم الذي يكون مصحوبًا بالغثيان والتقيؤ. وقد يكون سبب الصداع النصفي التمدد المتزايد، أو التورم، أو خفقان شرايين الرأس. وقد تؤدي بعض الأطعمة مثل الشوكولاتة، وبعض أنواع الجبن، إلى حدوث مرض الصداع النصفي لدى بعض الأشخاص.

ويتكرر الصداع النصفي من حين لآخر، ويكون مؤلمًا في معظم الأحوال حتى يضطر المريض إلى ملازمة الفراش. وقد يعاود الصداع النصفي مرضاه مرتين أو ثلاث مرات أسبوعيًا. وفي أحوال أخرى فقد تعاود نوبات الصداع النصفي المريض عدة أشهر، بل أحيانًا سنوات متباعدة. وبالنسبة لمعظم مرضى الصداع النصفي، فإن نوبة الصداع النصفي تحدث بطريقة واحدة؛ فقبل أن يبدأ الألم، قد يرى المريض أضواء متوهجة كالومض الخاطف، أو يرى المريض بقعة مظلمة في مجال الرؤية. وغالبًا مايصيب الألم جانبًا واحدًا من الرأس، ويعقب ذلك الشعور بالغثيان، والميل للتقيؤ. وبعض المرضى يميلون للبكاء، وتفرز عيونهم دموعًا غزيرة، على الرغم منهم. وقد يكون هناك عدم وضوح في الرؤية (الزغللة)، أو يحدث تنميل في الأطراف بالذراع أو الأرجل.

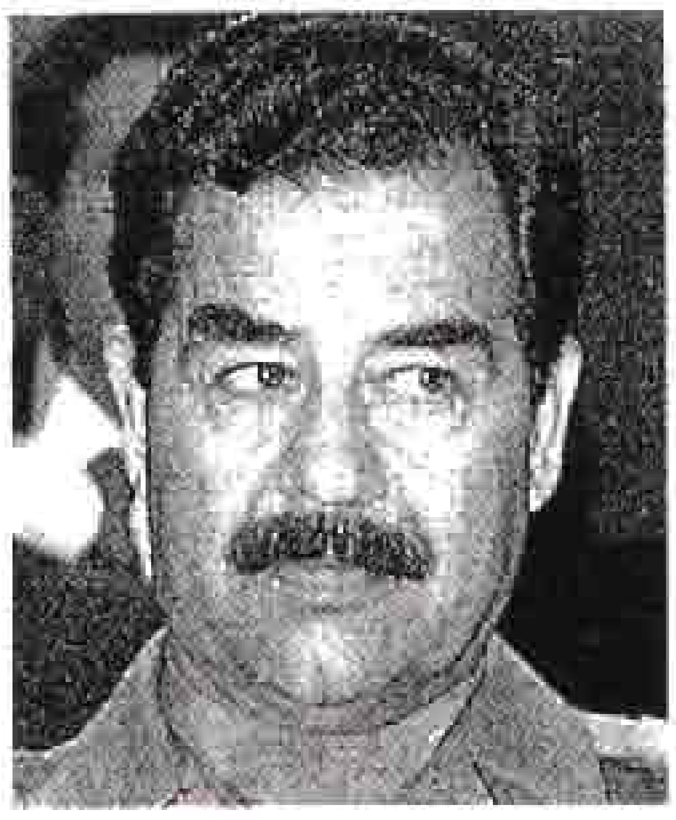
ويقوم الأطباء في مواجهة الصداع النصفي بوصف عقاقير مختلفة للمساعدة على تقليل ورم الشرايين الدماغية خلال نوبة الصداع النصفي. وقد يلجأ بعض مرضى الصداع النصفي إلى استخدام أسلوب **التغذية الحيوية المرتدة**، وهو أسلوب للتحكم في العمليات غير الإرادية والتي تحدث في جسم الإنسان. انظر: **التغذية الحيوية المرتدة**. ومن خلال أسلوب التغذية الحيوية المرتدة يمكن لمرضى الصداع النصفي تعلم كيفية رفع درجة حرارة الجسم بأنفسهم، وبأيديهم، دون معاونة. وهذا الأسلوب من شأنه أن يقلل من اندفاع الدم بصورة غير مباشرة إلى فروة الرأس، وهو يعني تقليل انقباضات وخفقان الشرايين الدماغية.

الصداع التوتري. وهو أكثر أنواع الصداع شيوعًا، وهو يرتبط بازدياد توتر عضلات الوجه. فعندما يكون الشخص متوترًا، أو متعبًا، أو واقعًا تحت تأثير توتر بدني، أو ذهني، فإن هذه العضلات تنكمش وهو ماينتج عنه صداع توتري. ويعاني المريض من ألم في الرأس، أو في مؤخرة الرأس والعنق. ويمكن تخفيف حدة الصداع التوتري باستخدام عقاقير لتخفيف حدة الألم أو بمسكّن. ويمكن أيضًا أن يفيد العلاج بالتغذية الحيوية المرتدة.

صدّام حُسين

صدّام حُسين (١٣٥٦هـ، ١٩٣٧م -). رئيس الجمهورية العراقية منذ عام ١٩٧٩م. وينتمي **لحزب البعث** الذي يرفع شعارات القومية العربية والوحدة والاشتراكية، التي انتشرت في العراق بعد سوريا.

حياته. وُلد صدام حسين في قرية العوجة من قضاء تكريت على نهر دجلة بشمال العراق في عائلة سُنّية متواضعة. مات والد صدام عندما كان في التاسعة من



صدام حسين

عمره، فرباه خاله خيرالله طلفاح. تخرج في كلية الحقوق من جامعة بغداد. انضم إلى حزب البعث منذ شبابه المبكر، واشترك في محاولة اغتيال عبدالكريم قاسم بالأسلحة الرشاشة في الطريق العام التي خطط لها حزب البعث، وحينذاك حاولت أجهزة الأمن العراقية إلقاء القبض عليه إلا أنه تمكن من الفرار واللجوء إلى سوريا التي كانت آنذاك جزءًا من الجمهورية العربية المتحدة، ومن سوريا اتجه إلى مصر حيث بقي هناك لمدة أربع سنوات التحق خلالها بجامعة القاهرة. وقد عاد صدام إلى العراق بعد الانقلاب الذي قاده البعثيون في ٨ فبراير ١٩٦٣م ضد نظام عبدالكريم قاسم. وبعد تسعة أشهر من حكم حزب البعث في العراق أطيح بنظامه في ١٨ تشرين الثاني ١٩٦٣م. وتعرض صدام للملاحقة والسجن وساهم مع زملائه من أعضاء الحزب في قيادة انقلاب بعثي آخر في ١٧ يوليو ١٩٦٨م. وأصبح بعد هذا الانقلاب نائبًا للرئيس العراقي.

وفي عام ١٩٧٥م وقّع صدام حسين ـ بصفته نائبًا لرئيس الجمهورية ـ وشاه إيران اتفاقية في الجزائر قسّم بموجبها شط العرب مناصفة بين إيران والعراق.

وقد تميزت فترة حكم حزب البعث في العراق بمواجهات دامية مع الشيوعيين والأكراد والحركة السياسية العراقية. وقد تسلم صدام حسين رئاسة الجمهورية في العراق عام ١٩٧٩م على إثر تقديم الرئيس العراقي أحمد حسن البكر لاستقالته عبر محطات الإذاعة والتلفاز. وقد أُشير في حينه إلى أن تنحي البكر عن السلطة كان بسبب مرضه وكبر سنه، وعلى إثر تسلّم صدام حسين للسلطة أعلن عن اكتشاف تنظيم داخلي يعد لمحاولة انقلابية ضد نظام حكمه مدعومة من قبل السلطات السورية، وأن من بين أعضاء ذلك التنظيم خمسة من أعضاء القيادة القطرية لحزب البعث. وقد شكلت على إثر ذلك الإعلان محكمة حزبية قضت بحكم الإعدام على سبعة عشر عضوًا من كوادر حزب البعث وقياداته. ونفذ حكم الإعدام بهم فورًا.

وفي سبتمبر ١٩٨٠م دخل العراق في حرب شاملة ضد إيران استمرت ثماني سنوات. وتقدر خسائر تلك الحرب بمليون قتيل من الجانبين العراقي والإيراني. وفي ٢ أغسطس ١٩٩٠م اجتاح الجيش العراقي دولة الكويت إثر أزمة سياسية حادة بين البلدين، وتعاونت دول مجلس التعاون الخليجي والعديد من الحكومات العربية، والدول الغربية بقيادة الولايات المتحدة الأمريكية وشكلت تحالفًا دوليًا تمكن من إخراج الجيش العراقي من الكويت وإعادتها دولة مستقلة. ولاتزال آثار تلك الحرب جاثمة على الشعب العراقي، كما لاتزال نتائج تفاعلات تلك الأزمة معوقًا رئيسيًا من معوقات التضامن والعمل العربي المشترك.

انظر أيضًا: **العراق، تاريخ؛ الأحزاب السياسية العربية؛ حرب الخليج الثانية.**

الصَّدْر جزء من جسم الإنسان بين قاعدة العنق والبطن. وتتشكّل جوانب الصدر بوساطة الضلوع التي ترتبط بعظمة الصدر من الأمام والعمود الفقري من الخلف. ويكوِّن **الحجاب الحاجز** قاعدة الصدر.

ويمتد حاجز تقسيم طولي أسفل وسط الصدر. يوجد في هذا القسم القلب والأوعية الدموية الكبيرة والمريء والجزء السفلي من القصبة الهوائية والعديد من الغدد والأعصاب. وتتدلى الرئتان وما يغلفهما على جانبي الثدييات فقط. والطيور والتماسيح لها صدر مستقل وبطن مستقل كذلك.

انظر: **الرئة؛ التنفس.**

صدر الدين بن الوكيل. انظر: **ابن الوكيل، صدر الدين.**

صدر الدين الشيرازي. انظر: **الشيرازي، صدر الدين.**

الصَّدر الشهيد (٤٨٣ - ٥٣٦هـ، ١٠٩٠ - ١١٤١م). عمر بن عبد العزيز بن مازة، أبو محمد، برهان الأئمة، حسام الدين المعروف بالصدرالشهيد. أصولي حنفي. بلغ مرتبة الاجتهاد حتى صار مشهورًا فيها. فأقرّ بفضله علماء كثيرون. وكان الملوك يصدرون عن رأيه. أخذ العلم عن ابن برهان الدين الكبير. وأخذ عنه العلم أبو محمد العقيلي، والمرغناني صاحب **كتاب الهداية**، الذي يعد من أهم الكتب المعتمدة في المذهب الحنفي. له مؤلفات كثيرة منها: **شرح أدب القضاء للخصاف؛ الفتاوى الصغرى والكبرى**، وله ثلاثة شروح على **الجامع الكبير والصغير للشيباني**، وله **الواقعات؛ المنتقى؛ عمدة المفتي والمستفتي**، وله كتاب في **أصول الفقه** أيضًا. توفي، شهيداً بعد وقعة قطوان بسمرقند ونقل جثمانه إلى بخارى.

الصدع. انظر: **تشكل الصخور، علم؛ الزلزال؛ وادي الموت**.

الصَّدَفيّة مرض جلدي يتميز برقع حمراء ثخينة ناتئة تكسوها قشور بيضاء فضية. وهذه الرقع ما هي إلا أعراض للمرض لدى الكثير من الناس. وقد تلتهب هذه الرقع فتنفجر وتدمى خاصة إذا أثير الجلد بالحك. تظهر الرقع عادة في المرافق، والركب وقد تغطي الجسم في الحالات الحادة. وتكون كثير من حالات الصدفية مصحوبة بنوع من التهاب المفاصل على الرغم من أن رقع الجلد نفسها لاتسبب التهاب المفاصل.

ولايعرف أحد مسببات الصدفية، ويعتقد الباحثون الطبيون أن الإصابة بالمرض تنتج حينما تنقسم الخلايا في الطبقة الخارجية للجلد بأسرع من الانقسام العادي. وبالإضافة إلى ذلك فإن عدد وحجم العروق الدموية في الطبقة السفلى من الجلد يزداد زيادة غير طبيعية.

وقد تحدث الصدفية بالوراثة، ولكنها غير معدية. وقد تأتي الإصابة نتيجة حالة انفعالية كالتوتر، وقد تتأثر في حالات أخرى بعوامل بيئية كضوء الشمس، والطقس البارد. وليس هناك علاج للصدفية، وقد يسعف المصابون بها مؤقتاً بقطران الفحم الحجري باستعماله وحده، أو مع التعرض لضوء الشمس، أو مصباح الأشعة فوق البنفسجية. ويمكنهم أيضًا استعمال عدة دهانات كورتيزون. وفي حالات الإصابة الحادة، بما فيها تلك التي يصحبها التهاب حاد في المفاصل، يمكن أخذ عقاقير خاصة لمنع تطور المرض.

صدفية الجلد. انظر: **الأسماك** (الأسماك الأولى).

الصَّدمة حالة بدنية خطيرة يمكن أن تحدث إذا لم يدُر الدم طبيعيا في الجسم. ويُطلق على هذه الحالة أحيانا **الصدمة الدورية**. وقد تنشأ الصدمة نتيجة خلل خطير، أو عملية أو مرض. كما تنتُج أيضا عن الإجهاد العاطفي. وقد تُؤدي الصدمة الشديدة إلى اضطراب كل وظائف الجسم كما يمكن أن تكون قاتلة.

ويطلق على النوع المعتدل من الصدمات **الصدمة العصبية**، وتحدثُ عند الإغماء. ويمكن أن ينتج الإغماء من الألم أو الخوف وأيُّ إجهاد يسبب هبوطًا حادًا في ضغط الدم. وإذا لم يستقبل الدماغ دمًا كافيًا، فإن الشخص يُصاب بالإغماء. انظر: **الإغماء**.

ويعرف نوع آخر من الصدمات الحادة باسم **الصدمة الثانوية أو المتقدمة**، التي تصبح أسوأ إذا لم تُعالج ويمكنها أن تسبب الموت. وتنتج الكثير من حالات الصدمة المتقدمة من هبوط مفاجئ في حجم الدم الدائر خلال الجسم. وقد يكون مثل هذا الهبوط راجعًا لأي نزيف داخلي أو خارجي أو إلى فقد سوائل الجسم نتيجة للحروق. كما أنه ينتج أيضًا من مختلف اضطرابات القلب أو من جلطات الدم التي تعوق الدوران. علاوة على ذلك، فإن تفاعلات الحساسية العنيفة وبعض الأصابات البكتيرية يمكنها أن تسبب تمدداً للأوعية الدموية وبذلك تؤدي إلى الصدمة.

وعندما يصاب أي شخص بصدمة فإنه يعرق بغزارة في البداية وربما يشعُر بعدم الراحة، ويميل للقيئ والقلق. وفي معظم الحالات، فإن القلب يدق أسرع ويصبح التنفس سريعًا أو غير منتظم. وكلما تعمَّقت الصدمة، فإن القلب والدماغ لايستقبلان كفايتهما من الدم. وقد يصبحان تالفَيْن بصفة دائمة. وإذا لم يُسعف الشخص في مثل هذه الحالة فإنه يفقد الوعي ويموت.

وفي معظم الحالات، على الشخص المُصاب بالصدمة، أن يستلقي على ظهره مع رفع رجليه قليلا. ويجب وضع الشخص المصاب بصدمة ناتجة عن اضطراب القلب في وضع شبه مضطجع. ويساعد نقل البلازما أو الدم الكامل في استعادة ضغط الدم في معظم الحالات. وقد يُعطي الطبيب دواء ينظِّم حجم الأوعية الدموية ويُنشِّط القلب ويحارب العدوى أو تفاعلات الحساسية.

انظر أيضًا: **الإسعافات الأولية**.

صدمة التَّسمم الدَّمويّ مرض يُصيب الفتيات أثناء فترة الحيض ويُصيب النساء من مختلف الأعمار. ومن أعراض هذا الداء ارتفاع درجة الحرارة والتقيؤ والإسهال وانخفاض ضغط الدم وطفح جلدي يشبه الحروق التي تسببها أشعة الشمس الحارقة.

وتتسبب بكتيريا **العنقودية الذهبية** في الإصابة بمرض صدمة التسمم الدموي وتُسبب هذه البكتيريا التهابًا داخل الجسم أو خارجه. ويظن العلماء أن البكتيريا تُفرز **ذيفانًا** (سمًا) يسري داخل الجسم وربما عبر الدورة الدموية مما يسبب الإصابة بهذا المرض.

والإصابة به قليلة جداً إذ تبلغ أقل من ١ ٠٠٠,٠ من النسبة المئوية للنساء الحائضات كل سنة. ومعظم ضحايا هذا المرض من المراهقات والنساء اللواتي في العشرينيات من أعمارهن واللواتي يستعملن الضمادات القطنية الداخلية أو **التامبون**.

ولا يعرف الأطباء سبب تعرض النساء اللواتي يستعملن التامبون للإصابة بهذا المرض أكثر من غيرهن ممن لا يستعملنه. ولا ينصح الأطباء النساء بالتوقف عن استعمال التامبون ولكنهم ينصحون بأن تدرك النساء

أعراض هذا المرض. ويجب على المرأة التي تلاحظ أعراض هذا المرض أن تُزيل التامبون وتتصل بالطبيب في أسرع وقت.

ويعالج الأطباء هذا المرض بالمضادات الحيوية والتغذية الوريدية. وإذا لم يتم علاج المصابة بالمضادات الحيوية فقد تُصاب بهذا المرض مرة أخرى أثناء الحيض التالي. وغالبًا ما تتماثل المصابات للشفاء فلا يحدث لهن مشكلات أخرى. ولكن بعض ضحايا هذا المرض يُصبن بتساقط الشعر والأظافر بعد ثلاثة أشهر من إصابتهن بهذا المرض. ويموت من بين ضحايا هذا المرض مانسبته ٤٪.

الصدمة الثقافية. انظر: **الثقافة** (كيف تختلف الثقافات).

الصدمة الكهربائية. انظر: **الإسعافات الأولية** (إزالة أسباب القصور التنفسي).

الصّدمة النفسية تجربة عاطفية بغيضة شديدة الوقع تترك أثرًا دائمًا في العقل. ويرى المحللون النفسيون أن تجارب الطفولة المؤذية تؤدي أحيانًا إلى ظواهر عاطفية متأخرة. ودراسة مثل هذه الصدمات في الطفولة تؤدي دورًا مهمًا في المعالجة النفسية المقدمة إلى المريض عاطفيًا. انظر: **العلاج النفسي**.

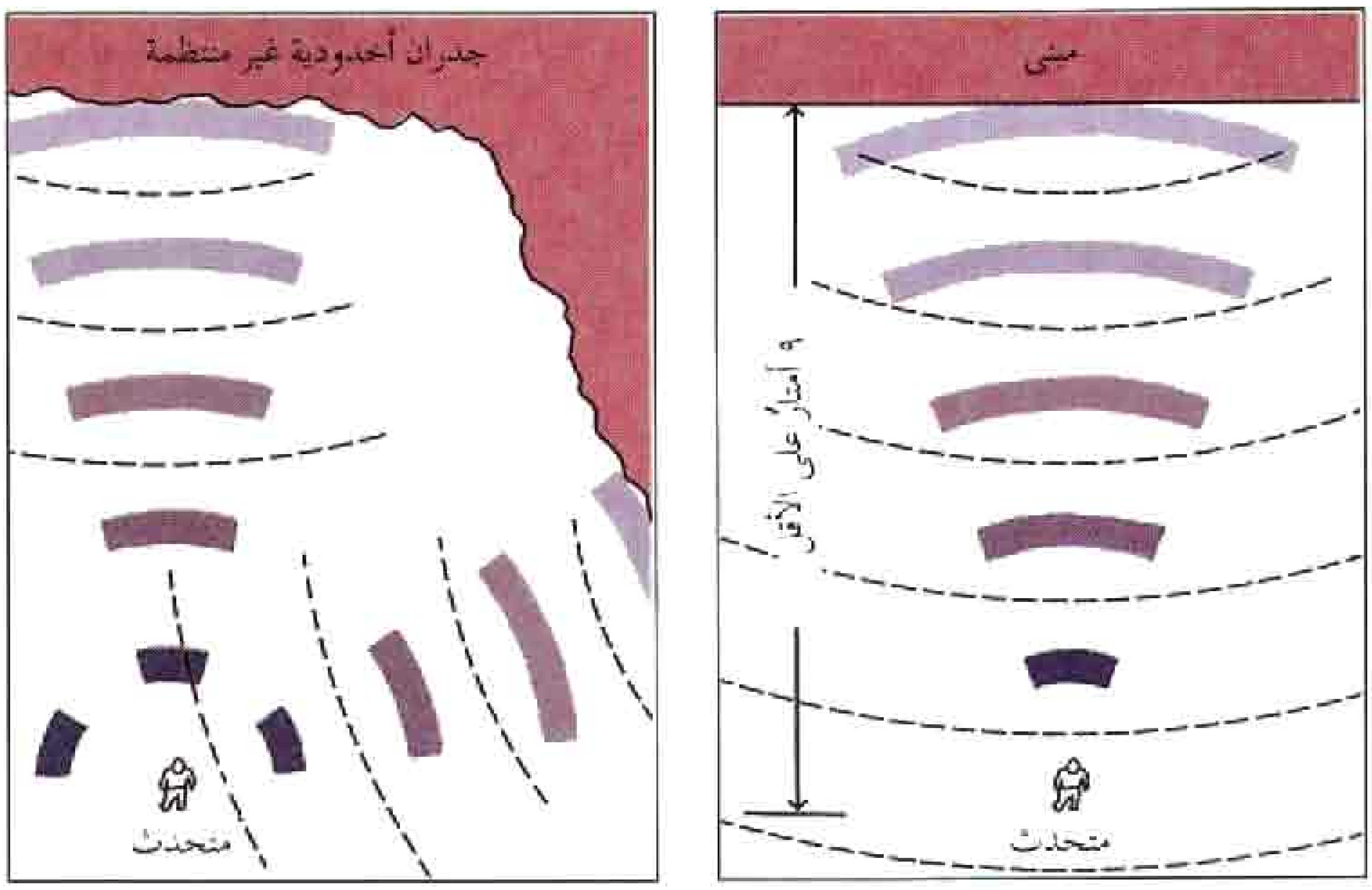
وكذلك الصدمات التي تحدث أثناء البلوغ، يكون لها أثر يتطلب معالجة الطب النفسي. وقد تكون هذه الصدمات عضوية ناتجة عن ضرر أو مرض خطير، وقد تكون نفسية. وفي بعض الأحيان قد تبرز صدمة شديدة بصورة غير عادية على شكل اضطراب عقلي يطلق عليه المحللون النفسيون اسم **اضطراب أزمة ما بعد الصدمة**.

الصدوقيون طائفة يهودية كانت على خلاف شديد مع طائفة أخرى تسمى **بالفريسيين**، في معتقداتهم وفي ممارساتهم. وقد رفضوا بأن تكون الشرائع المروية شفاهة ملزمة لهم؛ إذ تمسكوا فقط بما هو مسجل بالعبرية في التوراة. أضف إلى ذلك أن الصدوقيين لا يؤمنون بخلود الأرواح، كما يفعل الفريسيون ويرون أن الروح تفنى بفناء الجسد، كما يؤمنون بأن الإنسان مُخيَّر، وهو مسؤول عن كل خير أو شر يفعله.

انظر أيضا: **السنهدرين؛ الفريسيون**.

الصّدى صوت نسمعه بعد أن يرتد مُنعكسًا إلى مصدره بعد اصطدامه بجسم ما، وحين نصيح أو نُصفق بأيدينا نُصدر موجات صوتية تنتقل خلال الهواء في كل الاتجاهات، فنسمع الصّوت أولاً حين تصل الموجات إلى آذاننا بأقرب طريق مباشر. انظر : **الصوت**. فإذا اصطدمت موجات الصوت بجسم ضخم ما، مثل جانب بناية، ارتدت راجعة، وقد تصل إلى آذاننا خلال ثانية واحدة، ويُسمى الصوت المرتد **الصدى**.

ونحن أحيانًا لا نسمع الأصداء، وقد لايمكننا أن نسمع صدىً حين يكون الصوت الأصلي ضعيفًا جدًا. فلو امتص الجسم الصوت أكثر من أن يعكسه، أو كان الجسم العاكس صغيرًا جدًا، فقد لا يمكننا أن نحدد الفرق بين الصوت المباشر وصداه لو كان الجسم العاكس على بعد أقل من تسعة أمتار، لأن الصوت والصدى يصلان تقريبًا في وقت واحد.



الأصداء يمكن أن تحدث بالصياح تجاه جسم ضخم يقع على بعد ٩ أمتار على الأقل. يبين الرسم الذي في أقصى اليمين موجات صوتية تنطلق من صوت شخص مصطدمة بجانب مبنى كبير ومرتدة إلى الخلف في شكل أصداء. ترتد الموجات الصوتية التي تصل إلى أسطح مختلفة إلى المتحدث على أوقات مختلفة، كما هو موضح بالرسم على اليسار.

وفي أوقات أخرى قد نسمع أكثر من صدى واحد من صوت أصلي واحد. ويحدث مثل ذلك الصدى الترددي عادةً في الأودية والأخاديد حيث يكون هناك كثيرٌ من الأسطح العاكسة للصوت. وترتد الأمواج الصوتية من جدار إلى جدار، وقد تحدث غالبًا عدة أصداء. وتُسمى مثل هذه الأصداء المترددة **ارتداد الصدى** (الترجيع)، ونسمعها صوتًا منفردًا.

ويمكن أن تساعدنا الأصداء على أن نعرف بعدنا عن الأجسام التي تُحدث الصدى، إذ ترتحل الموجات الصوتية كيلو مترًا واحدًا في ثلاث ثوان. ويستغرق الصوت ست ثوان ليصل إلى جسم على بعد كيلو متر واحد ويرجع. ولو أن شخصًا وقف عند حافة واد ضيق وصاح، ثم سمع الصدى بعد ست ثوان، فإن عرض الوادي سيكون حوالي كيلو متر واحد.

كذلك تُحدث الموجات الصوتية المُرتحلة خلال الماء الأصداء، ويتم استخدام جهاز يُسمى **سونار**. يحدث ذلك الجهاز أصداءً، ليقيس العمق وليحدد موقع الأجسام التي تكون تحت الماء، ويستخدم ذلك الجهاز في الملاحة كذلك، لتحديد موقع الأخاديد تحت الماء، ويستطيع أيضًا أن يكتشف أفواجًا من السمك.

انظر أيضًا: **الخفاش؛ الرادار؛ السونار**.

الصديد أو القيح، سائل أبيض يميل إلى الاصفرار، يفرزه الجسم أثناء التلوث بالميكروبات، ويحتوي على بلازما وبعض خلايا الدم البيضاء. وقد تحدث الأطباء في فترة ما عن الصديد **الجدير بالتقدير** والذي يفترض أنه يدل على حالة مرغوبة في الجروح. ولم يستمر الاعتقاد طويلاً. ومع ذلك فإن الأطباء يعتبرون الصديد وسيلة تُمكّن الجسم من مقاومة العدوى.

انظر أيضًا : **الخراج؛ الالتهاب**.

الصديق، أبو بكر. انظر: **أبو بكر الصديق**.

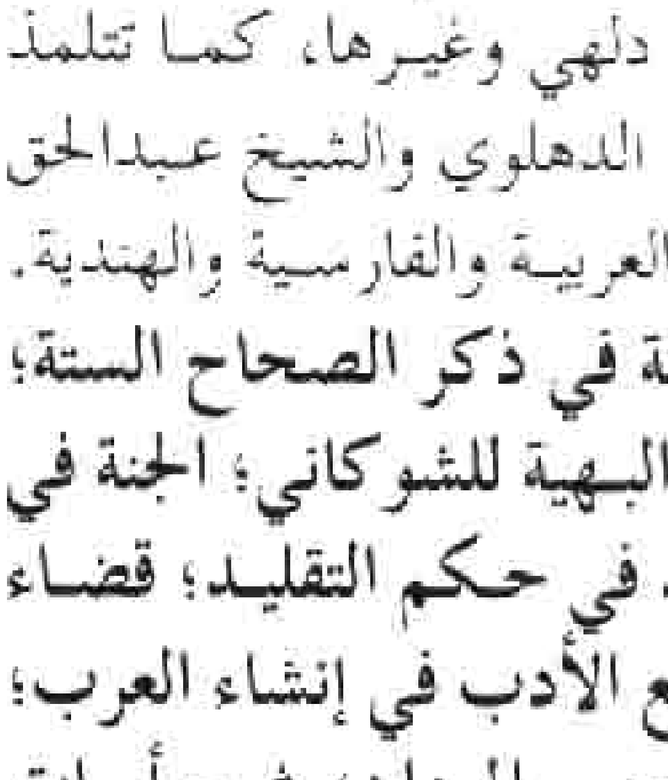
صديق، أحمد حسن (١٣٨٥هـ - ، ١٩٦٦م-). أحمد حسن صديق. بطل ألعاب قوى معوق مصري، تفوق في سباقات جري المسافات القصيرة والمتوسطة. هو صاحب الرقمين العالمي والأوليمبي في سباق جري لمسافة ٤٠٠ متر. حقق صديق انتصارات عالمية في دورتين شبه أوليمبيتين متتاليتين للمعوقين، وبطولة عالمية للمعوقين. فقد أحرز ثلاث ميداليات رياضية في دورة الألعاب شبه الأوليمبية العاشرة للمعوقين التي أقيمت عام ١٩٩٦م في مدينة أتلانتا بأمريكا، حيث أحرز الميدالية الذهبية لفوزه بالمركز الأول في سباق جري لمسافة ٤٠٠ متر، مسجلاً زمنًا قدره ٥٦,١٥ ثانية محطمًا بذلك رقمه العالمي السابق ومسجلاً رقمًا أوليمبيًا جديدًا، وأحرز في الدورة نفسها ميداليتين برونزيتين لفوزه بالمركز الثالث في كل من سباقي العدو لمسافة ١٠٠ متر، ٢٠٠ متر. وقد سبق لصديق أن أحرز ثلاث ميداليات فضية عام ١٩٩٤م في بطولة العالم التي أقيمت في برلين بألمانيا لفوزه بالمركز الثاني في كل من مسابقات العدو لمسافات ١٠٠ متر، و٢٠٠ متر، و٤٠٠ متر. وشارك في دورة الألعاب شبه الأوليمبية التاسعة للمعوقين التي أقيمت عام ١٩٩٢م في مدينة برشلونة بأسبانيا، وأحرز ميدالية برونزية لفوزه بالمركز الثالث في سباق العدو لمسافة ٤٠٠ متر.

انظر أيضًا: **الألعاب شبه الأوليمبية للمعوقين**.

صديق خان، القنوجي (١٢٤٨ - ١٣٠٧هـ ، ١٨٣٢ - ١٨٨٩م). صديق حسن القنوجي أبو الطيب. عالم بالقرآن والحديث يُعَدُّ من أشهر علماء الهند. أصله من قِنُّوج بلد بالهند. وُلد في بلدة باس بريلي. انتقل إلى بلدة بهوبال واستقر بها. رحل إلى دلهي وغيرها، كما تتلمذ على يد الشيخ محمد يعقوب الدهلوي والشيخ عبدالحق بن فضل الهندي. ألّف باللغة العربية والفارسية والهندية. من مؤلفاته باللغة العربية: **الحطة في ذكر الصحاح الستة؛ النفحة الأحمدية شرح الدرر البهية للشوكاني؛ الجنة في مسألة العمل بالسنة؛ التنقيد في حكم التقليد؛ قضاء الأرب في مسألة النسب؛ ربيع الأدب في إنشاء العرب؛ قسطاس الأذهان شرح مختصر الميزان؛ شرح أبيات التثبيت** لجلال الدين السيوطي.

الصديق الضرير. انظر: **الضرير، الصديق**.

صدِّيقي، محمد نجاة الله (١٣٥٠هـ - ، ١٩٣١م -). محمد نجاة الله صديقي، مفكّر إسلامي سعودي. وُلد بمدينة كوراكبور بالهند. وهو من أهم بناة الفكر الاقتصادي الإسلامي الحديث. تلقّى التعليم الابتدائي والثانوي والعلوم في المدرسة الإسلامية في كوراكبور بجامعة الله أباد، ثم التحق بالمعهد الثانوي للدراسات الإسلامية، حيث تلقّى



محمد نجاة الله صديقي

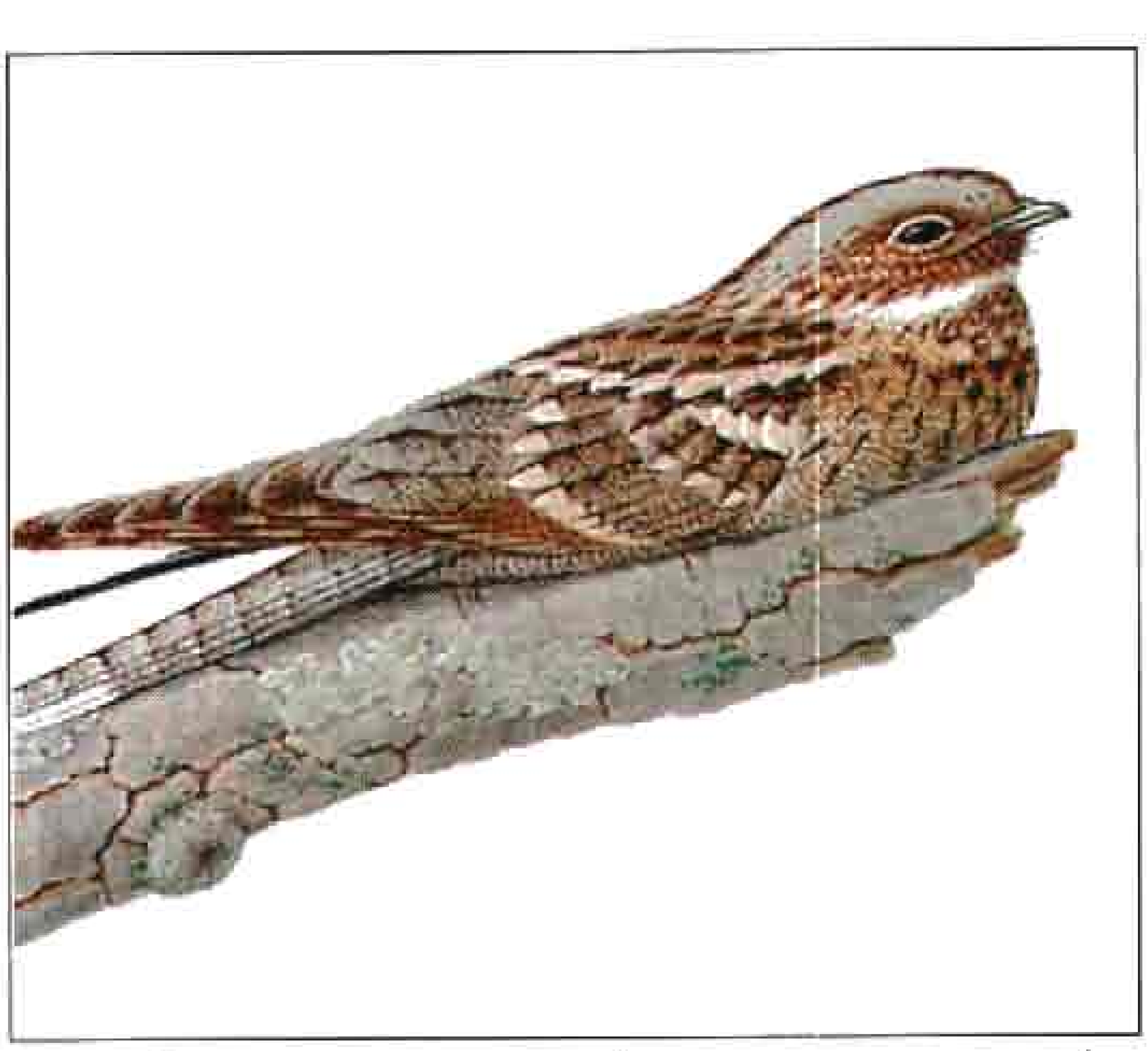
دراسات مفصّلة لمدة خمس سنوات في التفسير والحديث والفقه واللغة العربية. وأتمّ دراسته فيه عام ١٩٥٥م. التحق بعد ذلك بجامعة عليكرة الإسلامية، حيث حصل على درجة البكالوريوس عام ١٩٥٨م وعلى درجة الماجستير عام ١٩٦٠م وعلى درجة الدكتوراه في الاقتصاد عام ١٩٦٦م. عمل بجامعة عليكرة محاضراً ثم أستاذاً مساعداً عام ١٩٧٥م ثم أستاذًا للدراسات الإسلامية ثم أستاذًا للاقتصاد عام ١٩٧٨م، بجانب كونه أستاذًا زائرًا للاقتصاد بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة، وهو عضو في بعض اللجان التنفيذية والتأسيسية في مجال الدعوة الإسلامية. من إنتاجه العلميّ في مجال الاقتصاد الإسلامي الكتب الآتية: **مبادئ المشاركة واقتسام الربح في الإسلام؛ نظام مصرفي بلا فوائد؛ المشروع الاقتصادي في الإسلام؛ بعض جوانب الاقتصاد الإسلاميّ؛ التأمين في الاقتصاد الإسلامي؛ الكتابات المعاصرة عن الاقتصاد الإسلامي.**

حاز جائزة الملك فيصل العالمية للدراسات الإسلامية عام ١٤٠٢هـ، ١٩٨٢م.

صرّار الليل اسم يُطلق على نحو ٧٠ نوعًا من الطيور التي تحلّق ليلاً أو عند الغسق. وهي تكتسب اسمها من عاداتها الليلية، وندائها المشابه للصرير عند **صرّار الليل الأوروبي الشائع**. وأغلب صرّارات الليل الأخرى لديها نداءات مشابهة غريبة الصوت. **صرّار الليل طويل الذيل** الأسترالي مثلاً يُدعى طائر الفأس، أو الطائر النجار بسبب النغمات التي يطلقها، وتشبه صوت القطع بالفأس.

لدى صرّار الليل منقار صغير، ولكنه يستطيع أن يفتحه إلى مدى واسع للإمساك بالحشرات أثناء الطيران. وأثناء طيرانه، فإن صرّار الليل يشبه العثة العملاقة. وهو طائر سريع ورشيق بجناحيه الطويلين وريش ذيله المنتشر.

وتخلد أنواع عديدة من صرّار الليل إلى الراحة خلال النهار. ويمثل لونه الباهت، الرمادي والبني المنقط بالأبيض تمويهًا فعالاً. ويعيش صرّار الليل على الأرض، وترقد الفراخ دون حراك مثل أبويها، ليحميها ذلك من الضواري مثل الصقور والثعالب. وتعيش أنواع عديدة من صرّار الليل في المناطق المدارية وشبه المدارية. وتتميز العديد من أنواع صرّار الليل بزخارف على الجناح والذيل تستخدمها في موسم التزاوج، وهذا الريش يتساقط أو يتم طرحه بعد موسم التزاوج. ولدى صرار الليل **القياسي الجناح** الإفريقي جديلتان طويلتان متدليتان على مقدمة الجناح. طائر السبد الأمريكي الشمالي هو الوحيد المعروف بلجوئه للبيات الشتوي. وفي الجو البارد، يتخذ هذا الطائر تجويفًا في صخرة ملجأ يرتاح فيه.



صرّار الليل يتميز بخليط من الألوان هي الرمادي والبني والأبيض، مما يساعده على التمويه، وينشط غالبًا أثناء الليل.

صراع الأدوار. انظر: **الدور الاجتماعي.**

الصراع الجماعي. انظر: **العلاقات الإنسانية.**

الصراع الطبقي. انظر: **ثورة ١٨٤٨؛ الحتمية الاقتصادية؛ الشيوعية؛ ماركس، كارل.**

الصرب، شعب. انظر: **بايزيد الأول؛ صربيا؛ يوغوسلافيا.**

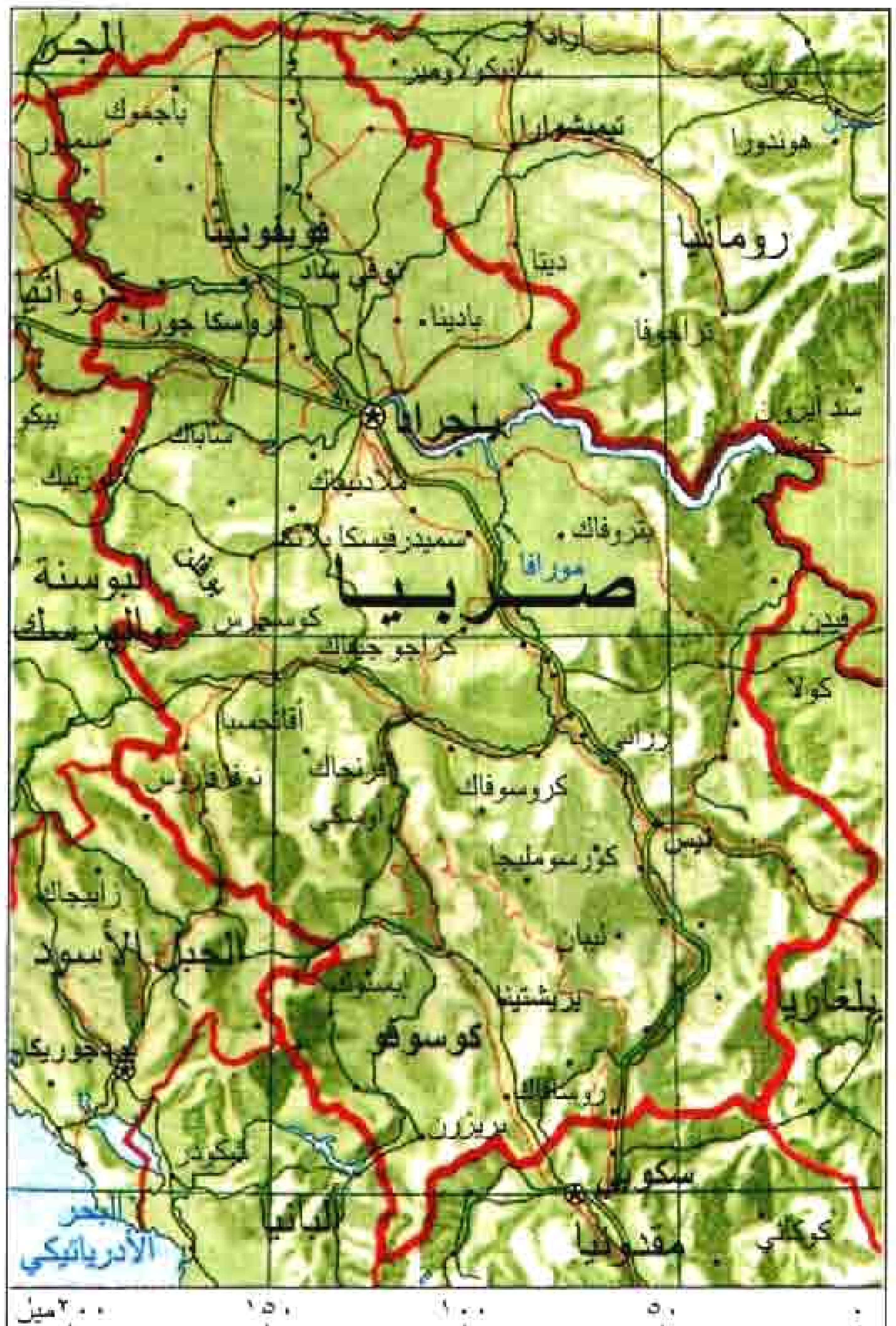
صربيا إحدى جمهوريتي يوغوسلافيا. والجمهورية الأخرى هي الجبل الأسود. أصبحت صربيا عام ١٩١٨م جزءًا من مملكة الصرب والكروات و السلوفيين التي سميت فيما بعد يوغوسلافيا. عام ١٩٤٦م أصبحت يوغوسلافيا دولة فيدرالية تضم ست جمهوريات كانت صربيا أكبرها. وخلال عامي ١٩٩١ و ١٩٩٢م، أعلنت أربع من هذه الجمهوريات استقلالها وهي: سلوفينيا، كرواتيا، مقدونيا، البوسنة والهرسك واقتصر الاتحاد اليوغوسلافي على جمهوريتي الصرب والجبل الأسود.

تبلغ مساحة صربيا ٨٨٫٣٦١كم٢، عدد سكانها ٩٫٩٩٦٫٠٠٠ مليون نسمة. وأكبر مدنها العاصمة بلجراد، وعدد سكانها ١٫٥ مليون نسمة. وتتألف الجمهورية من إقليمين هما: كوسوفو وعدد سكانه مليونا نسمة وعاصمته بريشتينا، أما الإقليم الآخر فهو فويفودينا وعدد سكانه ـ أيضًا ـ مليونا نسمة، وعاصمته نوفي ساد، وكلا الإقليمين يضمان مقيمين من أعراق أخرى.

صربيا

الحدود الدولية	
طريق	
سكك حديدية	
العاصمة	⊛
المدن الأخرى	•
الارتفاع فوق سطح البحر	+

هذه الخريطة ليست مرجعاً في الحدود الدولية



صربيا إحدى جمهوريتي يوغوسلافيا. تقع صربيا في الجانب الأوروبي من شبه جزيرة البلقان.

نظام الحكم. يرأس الجمهورية رئيس منتخب لفترة أربع سنوات، على ألا تتجاوز فترة حكمه فترتين متتاليتين. وهناك هيئة تشريعية (مجلس وطني) مؤلّف من ٢٥٠ عضواً، يُنتخبون لمدة أربع سنوات، وعلى الرغم من أنّ الدستور الذي أقرته السلطة عام ١٩٩٠م وعد بإطلاق الحريات، فإنّ وسائل الإعلام تخضع لرقابة صارمة. ومحكمة الجمهورية هي أعلى السلطات القضائية والمجلس الوطني هو الذي يعين القضاة.

السكان. يشكّل الصرب نحو ٦٥٪ من السكان، بينما يشكل الألبان نحو ٩٠٪ من أهالي كوسوفو. أما سكان فويفودينا فنحو ٢٠٪ منهم مجريون، فضلاً عن أقليات كرواتية وسلوفينية رومانية حيث لا يشكل الصرب سوى نسبة ٥٥٪ فقط.

يتكلم السكان لغة صربية كرواتية، تكتب إما بحروف روسية أو بحروف رومانية. حاول تيتو خلال حكمه الذي استمر ٣٥ عامًا أن يدمج الجماعات العرقية، وكانت الكتب تنشر بالحروف الرومانية فحسب. ويعيش أقل من نصف سكان الصرب في المدن، ويسكن الباقون الريف في عدد من القرى الصغيرة في مبانٍ من الحجر أو الآجر أو الخشب. أما المدن وضواحيها فإن عماراتها الشاهقة مبنية من الإسمنت المسلح.

المطبخ الصربي خليط من أصناف أوروبية وتركية، منها البريك الذي يتألف من رقائق محشوّة بالجبن أو اللحم أو المربى، وتُعدُّ القهوة التركية من المشروبات الشائعة. وتمثل كرة القدم أحب الرياضات الجماعية لدى الصرب، ولكل مدينة تقريبًا فريق لكرة السلة.

يسود المذهب الأرثوذكسي بين السكان، وبعضهم يعتنق عقائد أخرى، كالسبتيين واللوثريين وغالبية سكان إقليم كوسوفو من المسلمين. أما التعليم فهو إجباري لثماني سنوات دراسية ابتدائية، وبعض التلاميذ يدرس أربع سنوات أخرى بعد ذلك، ثم يلتحق بإحدى الجامعات في بلجراد أو نوفي ساد أو بريشتينا.

السطح والمناخ. تنبسط سهول بتونيا في شماليّ صربيا، وتنتشر التلال والجبال في بقية أرجاء البلاد. أما الأنهار فأكبرها الدانوب، وله رافدان: نهر مورافا الذي ينبع من تلال جنوبيّ البلاد وأواسطها، ثم نهر سافا الذي يتخذ مسارًا شرقيًا قبل أن يصل إلى نهر الدانوب عند بلجراد.

تجتاح سهول بنونيا في فصل الشتاء رياحٌ شديدة البرودة تدعى **كوشافا**، أما فصل الصيف فحار جاف إذ ترتفع درجة حرارة الهواء إلى ٣٨°م. تبلغ درجة الحرارة في بلجراد صفر°م في يناير، بينما يكون المعدل ٢٣°م في شهر يوليو. تسقط الثلوج شتاءً، وتهطل معظم الأمطار في بداية فصل الصيف.

الاقتصاد. انتعش اقتصاد صربيا تدريجيًا بعد الحرب العالمية الثانية حتى أواخر سبعينيات القرن العشرين، ولكنه أخذ يتدهور بعد ذلك، خصوصاً عندما بدأ الاتحاد اليوغوسلافي السابق يدخل مرحلة التفكك. وتوجد أجود الأراضي في فويفودينا وصوماديا جنوبيّ بلجراد، حيث تزرع محاصيل البطاطس والبنجر والقمح والذرة الشامية، فضلاً عن تربية قطعان الأبقار والأغنام. ويتوافر لدى الصرب موارد من الفحم الحجري والنحاس والرصاص والزنك، وتقوم صربيا بصناعة الحديد والأسمنت والسيارات والبلاستيك والمنسوجات.

بلجراد عاصمة يوغوسلافيا تقع في القسم الشمالي من البلاد. قلب المدينة يشتمل على منطقة التسوق وهي مخصصة للمشاة فقط.

نبذة تاريخية. غزت البلاد جماعات سلافية مختلفة من بينهم أسلاف الصربيين الحاليين الذين انتشروا في شبه جزيرة البلقان، وكان لكل جماعة منهم زعيمها. ولم تتوحد هذه الجماعات إلا في القرن الثاني عشر الميلادي، عندما ظهرت دولة الصرب للوجود لأول مرة. وفي خلال القرن التالي، توسّعت الدولة على حساب أراضي الإمبراطورية البيزنطية، إلا أنّ النفوذ العثمانيّ سيطر على البلاد بعد هزيمة الصرب في معركة كوسوفو بولي عام ١٣٨٩م.

استمر الحكم العثمانيّ لصربيا أربعة قرون، وعلى الرغم من قيام حركات مناهضة لسيطرتهم، فإن صربيا لم تنل الاستقلال إلا عندما هُزِم العثمانيون أمام الروس عام ١٨٧٨م. خلال سنوات الحرب العالمية الأولى، انحسر نفوذ الأتراك في منطقة البلقان، فاستقلت دول البلقان. وفي عام ١٩١٨م، تأسست مملكة الصرب والكروات وسلوفينيا حيث أطلق عليها عام ١٩٢٩م من جديد اسم المملكة اليوغوسلافية.

وقد وقعت صربيا تحت الاحتلال الألمانيّ إبان الحرب العالمية الثانية، لكنّ مجموعة من الشيوعيين بقيادة جوزيف بروز تيتو تمكنت من طرد الألمان، وإنشاء الاتحاد اليوغوسلافي الذي كانت صربيا إحدى جمهورياته الست، غير أنّ الصراع العرقي لم يتوقف بين سكان صربيا، فالألبان في كوسوفو أعلنوا استقلالهم عام ١٩٩١م، بعد انهيار الحزب الشيوعيّ اليوغوسلافي، وتلتها كل من كرواتيا وسلوفينيا، فتفكك الاتحاد وقامت الحروب بين صربيا وكرواتيا بعد أن دعمت الأولى الصربيين الذين يعيشون في كرواتيا. أرسلت الأمم المتحدة ١٤٫٠٠٠ من قوات حفظ السلام لكرواتيا لوقف إطلاق النار في يناير ١٩٩٢م ولكن يتبادل الطرفان إطلاق النار من وقت لآخر. وفي داخل صربيا، جرّد الحكام محافظتي كوسوفو وفويفودينا من الحكم الذاتيّ الذي كانتا تتمتعان به، كما حُلّت حكومة كوسوفو لإجراء استفتاء غير قانونيّ على استقلالها.

وقد أعلنت البوسنة والهرسك الاستقلال عام ١٩٩٢م، ونشب صراع مرير بين مسلمي البوسنة وسكانها من الصّرب الذين بسطوا نفوذهم بالقوة على أكثر من ثلثي الجمهورية. وفي نفس العام شكّلت جمهورية صربيا والجبل الأسود دولة يوغوسلافيا الجديدة التي آزرت الجماعات الصربية في حربها على مسلمي البوسنة والهرسك، الأمر الذي دعا الأمم المتحدة إلى فرض حصار على يوغوسلافيا. لكنّ هذا لم يكن كافيًا لوقف عدوان الصرب على المسلمين الذين تعرضوا لاعتداءات بشعة. وتحت ضغوط المجتمع الدولي وحلف شمال الأطلسي، اضطرت صربيا إلى توقيع اتفاقية السلام في دايتون بأوهايو في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٥م.

انظر أيضا: **بلجراد؛ البوسنة والهرسك؛ يوغوسلافيا.**

الصَّرج، قماش. قماش الصرج نسيج يصنع عادة من الصوف والرايون والقطن، أو الحرير. وهو ذو نسج مضلع يبدو في خطوط أو أضلاع قطرية أو مائلة على سطح القماش. ويستعمل قماش الصرج المغزول في صنع الفساتين والبذل والمعاطف وأغطية الرأس. يستعمل قماش الصرج الحريري في الغالب بطانة للثياب.

الصُّرد طائر يتميز بمنقاره القوي المعقوف قليلاً، ويسمى أيضًا الجزّار أو طائر النهس. وهو شغوف بالتغذي بالجنادب والفئران، والطيور الصغيرة، بحشرها في الأشواك أو بين الأغصان، كما يفعل الجزّار تمامًا عند تعليق اللحوم. ثم يقوم الصُّرد بتقطيع فريسته إربًا إربًا ويأكلها. ولهذا السبب أطلق عليه اسم **الطائر الجزار أو طائر النهس.**

يوجد حوالي ٧٠ نوعًا من الصُّرد، ويقطن حوالي ٥٠ نوعًا منها في إفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وهناك أنواع عديدة من هذه الطيور تتمتع بألوان زاهية تسمى جونوليك. وللعديد من هذه الطيور ريش قوي زاهي الألوان، ومثال ذلك، **الصُّرد العملاق الرمادي اللون** الذي يعيش في نصف الكرة الشمالي، حيث يتمتع بريش يتكون من الألوان الرمادي والأبيض والأسود.

ومن الملامح العامة والسمات المشتركة لمعظم هذه الطيور وجود مسحة سوداء في العيون. وغالبًا ما نرى هذه الطيور فوق الأراضي المكشوفة، إما فوق أعمدة البرق أو فوق فروع الأشجار، تنظر من خلالها في البيئة المحيطة للبحث عن فريسة. وقد يكون اسم هذا الطائر عائدًا لصوته الرنان الخشن.

الصرد العملاق الرمادي اللون يصطاد أساسًا الطيور الصغيرة والحشرات وصغار الثدييات.

الصُّرَد الوقواقي اسم يطلق على فصيلة تتكون من ٧٠ نوعًا من الطيور المغردة. يعيش الصرد الوقواقي في إفريقيا وآسيا وأستراليا وجزر المحيط الهادئ. وهو لا ينتمي للفصيلة الصردية أو الوقواقية إلا أن له منقارًا حادًا شبيهًا بمنقار الصرد. وبعض طيور الصرد الوقواقية لها ريش مخطط شبيه بريش العديد من طيور الوقواق.

يتراوح طول الصرد الوقواقي بين ١٥ و٣٢ سم، وله ذيل غزير الريش وقوي، إلا أنه يتساقط بسهولة، مما يساعد

الصرد الوقواقي له منقار حاد ومعظم الأنواع لها أجنحة وأذناب طويلة وريش أبيض أو أسود أو رمادي. ويعيش طائر الصرد الوقواقي الأرضي في أستراليا.

على حماية الطائر من هجمات الصقور والطيور المفترسة الأخرى؛ لأن الصقر الذي يَنْقضُّ على الصرد الوقواقي من الخلف، قد لا يمسك سوى حزمة من الريش بدلاً من الإمساك بالطائر نفسه.

للغالبية العظمى من طيور الصرد الوقواقية أجنحة وأذيال طويلة كما أنها تمتاز بظلال مختلفة الألوان منها الرمادي والأسود والأبيض؛ ومع ذلك فإن بعض طيور الصرد الوقواقية لها مساحات من الألوان الصفراء أو البرتقالية أو الحمراء الزاهية. أما ذكور الغالبية من طيور المنيفيتس - وهي مجموعة من فصيلة الصرديات الوقواقية التي تعيش في آسيا - فلونها أسود أو أحمر فاقع أو برتقالي.

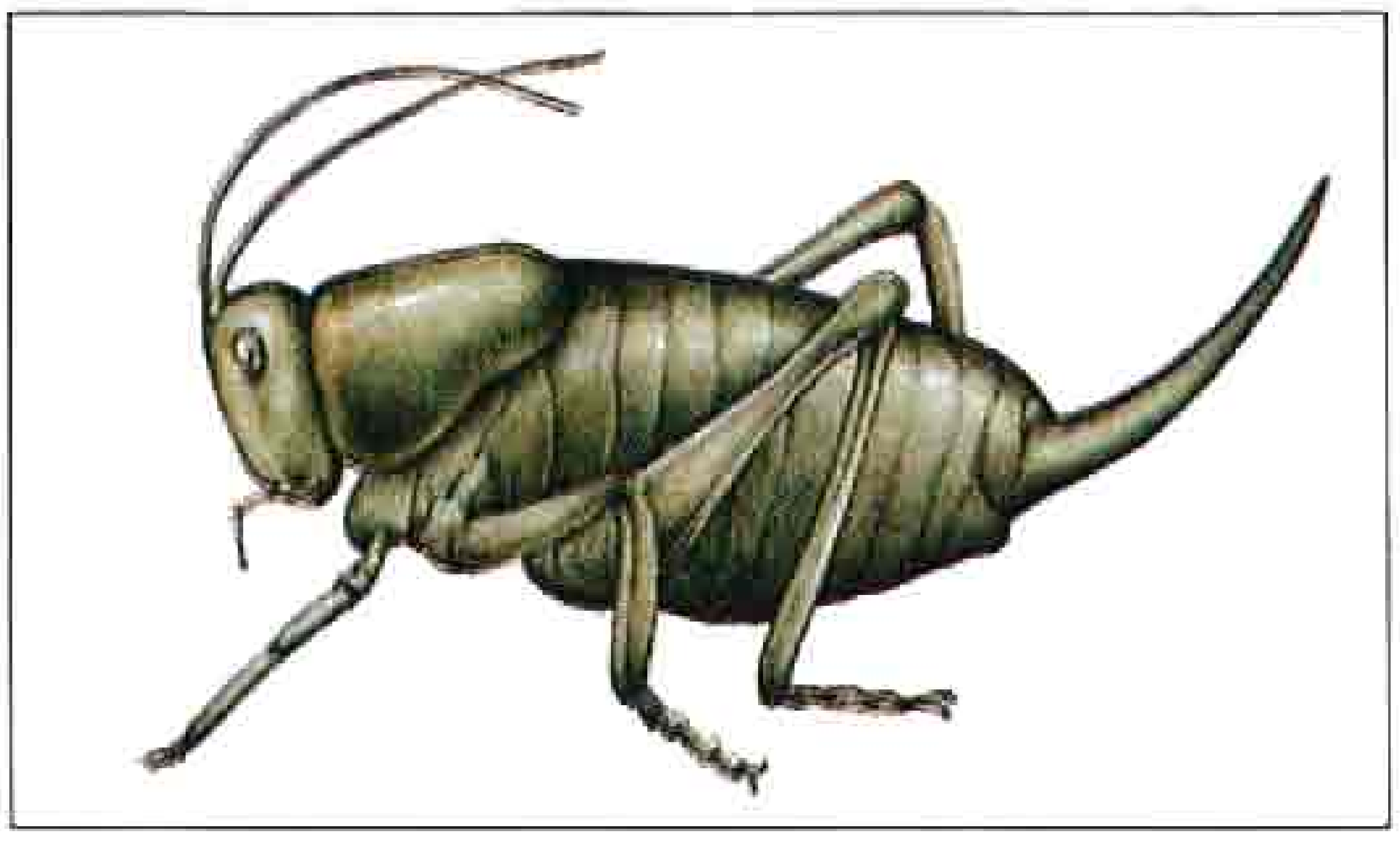
وتقطن الغالبية من طيور الصرد الوقواقية في الغابات الاستوائية، وتقتات اليساريع وغيرها من الحشرات والفواكه. وينتقل الصرد الوقواقي باستمرار من شجرة إلى أخرى بحثاً عن الطعام إلا أن الصرد الوقواقي الأرضي الذي يعيش في المناطق الداخلية الجافة بأستراليا، يبحث عن طعامه على الأرض، ويبني الصرد الوقواقي عشه في الأشجار، ويضع - في أغلب الأحيان - بيضتين أو ثلاث بيضات، ولون البيض عند معظم الأنواع أخضر تتخلله نقاط أو بقع رمادية أو بنفسجية.

صرصار الليل حشرة تحفر الأرض مثل حيوان الخلد. ويبلغ طول صرصار الليل الأوروبي ٥ سم، ولونه بني مخملي. كما أن ساقيه الأماميتين القصيرتين ملائمتان على وجه الخصوص للحفر، مثل ساقي حيوان الخلد. ويعيش في مختلف مناطق العالم المدارية والمعتدلة.

يقطن صرصار الليل في جحور تحت الأرض، وتضع الإناث ما بين ٢٠٠ و ٣٠٠ بيضة في عش كامن تحت الأرض بعمق يصل إلى متر كامل. كما أنها تلعق بيضها وصغارها للحيلولة دون إصابتها بالعدوى من الفطريات. ويقتات صرصار الليل يرقات الحشرات، ودود الأرض، والمحاصيل الجذرية والعُسقولية، بما فيها البطاطا. ويُعد صرصار الليل الحفار البورتوريكي المسمى **شانجا** أسوأ حشرة ضارة لمحصول قصب السكر.

صرصار المورمون حشرة تنتمي لمجموعة الجنادب الأمريكية والجنادب طويلة القرون. وهي قد تكون شديدة الضرر بالمحاصيل. ويعيش صرصار المورمون في غربي الولايات المتحدة الأمريكية وشرقًا حتى ولاية كنساس.

وصرصار المورمون بُني اللون أو أسود أو أخضر ويبلغ طوله نحو خمسة سنتيمترات. وله جناح ولكنه لايستطيع الطيران. وفي الصيف تضع أنثى صرصار المورمون بيضها



صرصار المورمون ضار جداً بالمحاصيل. له جناح صغير ولكنه لايستطيع الطيران.

في الأرض واحدة كل مرة. ويخرج الصغار من البيض في الربيع التالي وتبلغ كامل نموها في الصيف. ويستخدم المزارعون مسحوقًا سامًا لقتل صراصير المورمون.

الصرصور حشرة أشهر ماعرف عنها أنها آفة منزلية. تمت بصلة قريبة إلى الجندب والجدجد. عرف العالم الصراصير منذ حوالي ٢٥٠مليون سنة، وهناك مايزيد على ٣,٥٠٠ نوع تنتشر في بيئات متفاوتة بين الغابات الاستوائية المطيرة إلى الصحاري. ويعيش نحو ٢٠ نوعاً من الصراصير حيث يُقيم الإنسان الذي يعتبرها من الآفات. للصراصير جسم مسطح بيضي الشكل، وسيقان طويلة يغطيها شعر شوكي، يقوم بدور حاسة اللمس. كثير من الصراصير يستطيع الطيران وجميعها تجري بسرعة. ولهذه الحشرات **قرون استشعار** طويلة أي مجسات بها أعضاء تكشف الروائح.

الصراصير من الحشرات التي تعيش على القمامة. تأكل الطعام والعديد من المواد الأخرى كأغلفة الكتب، والورق، والصابون، والنباتات، والحيوانات النافقة. ويعيش هذا النوع من الآفات في أي مكان تقريبا مادامت درجة الحرارة فوق ١٨°م والماء متوافر. وهي تمثل مشكلة خطيرة إذا وُجدت في الشقق والمستنقعات والمطاعم. تنشط الصراصير ليلا. وإذا عاشت في مكان قذر فقد تحمل الجراثيم.

معظم أنواع الصراصير يعيش في الأماكن المفتوحة. أما في الغابات الاستوائية المطيرة فقد تعيش الصراصير على أرض الغابة أو على الشجر. ويصل طول بعض هذه الصراصير إلى أكثر من

صرصور

١٠سم. وكثير منها ذو ألوان زاهية. وأحياناً تسكن الصراصير الكهوف مع الخفافيش.

تشمل أنواع الصراصير الموجودة في المنازل **النوع العادي أو الصرصور الشرقي** الذي يسمى غالبًا **بالخنفساء السوداء، والصرصور الألماني، و الصرصور الأمريكي، والصرصور الأسترالي، والصرصور ذو الرباط البني**. وقد خرجت هذه الأنواع من بيئتها الأصلية ذات المناخ الدافئ إلى مناطق معتدلة من العالم على ظهر السفن التجارية في الغالب. أكثر الصراصير شيوعا في أمريكا الشمالية هو الصرصور الألماني الذي لم تكن ألمانيا موطنه الأصلي، بينما ينتشر الصرصور العادي في بريطانيا وفي شمال أوروبا. ويتميز هذا الصرصور بدرجة عالية من التكيف مع الكثير من المبيدات الحشرية ومقاومتها.

للقضاء على الصراصير في منزلك، اجعل الغرف نظيفة جافة، احكمْ قفل الصنابير التي يتسرب منها الماء، لاتُفْرط في ري نباتات المنزل بالمياه، لاتترك المياه والأغذية الجافة في متناول الحيوانات الأليفة، اغسل الأطباق المتسخة قبل الذهاب إلى النوم ليلاً، احفظ الغذاء في أوعية محكمة، تخلص من الصحف وأكياس الورق القديمة لتتفادى تهيئة أماكن تختبئ فيها الصراصير، ولا تستخدم أي مبيد حشري بالبيت لم يصرح باستعماله.

الصَّرَع واحد من مجموعة اعتلالات في أداء الدماغ تتميز بصدمات مفاجئة ومتواترة. ففي الوضع الطبيعي تقوم خلايا الدماغ بإنتاج بعض الطاقة الكهربائية ترسل عبر الجهاز العصبي وتحرّك العضلات. وفي بعض الأحيان يفشل دماغ المريض بالصرع في التحكم في إنتاج الطاقة، وتحدث صدمة الصرع، والتي تدعى نوبة الصرع، عندما تخرج هذه الخلايا دفعة عنيفة ومفاجئة من الطاقة الكهربائية. وهناك ثلاثة أنواع رئيسية من نوبات الصرع: ١- **نوبة الصرع الكبير** ٢- **نوبة الصرع الخفيف** ٣- **النوبة النفسية الحركية**. وفي حالة نوبة الصرع الكبير ـ وهي أكثر نوبات الصرع خطورة ـ يفقد المريض الوعي فجأة ويسقط مالم يسنده أحد، وتتراخى العضلات. وتدوم معظم نوبات الصرع الكبير لدقائق معدودة يغط المريض بعدها في نوم عميق. وخلال نوبة الصرع الخفيف يشحب لون المريض ويفقد الوعي لثوان وقد يبدو مرتبكا ولكنه لايسقط. وكثير من هذه النوبات لاتلاحظ وتحدث معظم نوبات الصرع الخفيف عند الأطفال.

وفي النوبة النفسية الحركية، يتصرف المريض بشكل انطوائي وغريب لعدة دقائق، وقد يجوب أرجاء الغرفة فجأة أو يمزق ثيابه.

ويمكن أن يصاب مريض الصرع بهذه النوبة في أي وقت، نهارا أو ليلا، وبعضهم يصاب بنوبات متواترة ولكن آخرين قلما يصابون بها. وتحدث النوبات دونما سبب واضح، ولكن الإرهاق والإجهاد العاطفي يمكن أن يزيدا من نسبة حدوثها. وتحدث النوبة الأولى في معظم الأحيان أثناء فترة الطفولة. ويصاب بعض مرضى الصرع بتلف في الدماغ ناتج عن العدوى، أو الإصابة أو الأورام ـ ويوجد قابلية لنقل المرض عند عائلات بعض مرضى الصرع. أما حالات الصرع الأخرى فلا تشمل تلف الدماغ، ولا النزوع الوراثي. ولايمكن لهذا المرض أن ينتقل من شخص إلى آخر، ويحمل ١٪ من سكان العالم هذا المرض. ويعالج الأطباء هذا المرض باستخدام المهدئات. وفي حالات خاصة يمكن استعمال حمية خاصة للمساعدة في التخلص من هذا المرض. وفي حالات نادرة يمكن أن تكون الجراحة هي الحل الأمثل. ويمكن للمصابين بالصرع أن يعيشوا حياة عادية، وكلما كان العلاج مبكرا كانت النتائج أفضل.

الصرع الخفيف. انظر: **الصرع**.

الصرف الصحي. انظر: **المجاري**.

الصرف، علم. تدل مادة (ص ر ف) على التغيّر، ومنها أخذ المصطلح ليدل على نظام تغيّر الكلمات تغيراً داخليًا أو خارجيًا، سوى التغير الإعرابي. أما علم الصرف فهو «العلم الذي يصف الظواهر الصرفية، ويفسر حدوثها، ويقرر قواعدها». ولما كان الصرف يبين تغير الكلمات اقتصر على درس الأسماء المعربة والأفعال المتصرفة، فخرج من ذلك الحروف والمبني من الأسماء والجامد من الأفعال. وللدراسة الصرفية جوانب مختلفة، منها ما هو مشترك بين الفعل والاسم، ومنها ما هو خاص بأحدهما.

يتناول علم الصرف تقسيم الكلم إلى ثلاثة أقسام وظيفية، هي : الاسم والفعل والحرف. ثم يدرس كيفية تولد الكلمات وتزايدها في مبحث الاشتقاق والزيادة، فتقسم الأسماء إلى جامدة ومشتقة، والجامدة ما ارتجل لفظها لدلالة معينة مثل (شجرة، أسد، رجل). أما المشتقة فهي أسماء أخذت من الأفعال، كاسم الفاعل أو المفعول، وذلك بتغيير داخلي في الفعل، نحو (ضارب، مضروب) من (ضَرَبَ). وتقسم الأفعال إلى جامدة وهي ما جاءت

على زمن صرفي واحد مثل: (ليس)، وإلى متصرفة وهي ما جاءت على ثلاثة أزمنة مثل: (ذهبَ، يذهبُ، اذهبْ). وتقسم الأسماء والأفعال إلى مجرد ومزيد، والمجرد هو ما يأتي على الجذور المعجمية وحدها مثل :(رجلٌ، ذَهَبَ). والمزيد هو ما زيد على الجذور حروف معجمية أخرى لمزيد دلالة، مثل: (رجال، أذْهبُ).

ويهتم الصرف ببيان الزيادة، والغرض منها، ويذكر أبنية المجرد من الأسماء والأفعال، وكذلك أبنية المزيد من الأسماء والأفعال. ويهتم بدراسة دلالات الأبنية. وتقسم الأسماء والأفعال ـ حسب حروفها ـ إلى صحيحة وغير صحيحة، والاسم الصحيح هو ما انتهى بحرف صحيح مثل: (محمد، دار، صوت)، أما غير الصحيح فقد يكون شبيهًا بالصحيح مثل: (ظبي، دلو) وهو ما انتهى بواو أو ياء مسبوقتين بساكن. أو مقصوراً مثل: (فتى، عصا)، وهو ما ا نتهى بألف لازمة. أو ممدوداً مثل: (أخطاء، سماء، صحراء)، وهو ما انتهى بهمزة مسبوقة بألف زائدة. أو منقوصًا مثل: (القاضي)، وهو ما انتهى بياء لازمة. والصحيح من الأفعال ما كانت جميع جذوره صحيحة، والمعتل هو ما كان أحد جذوره علة مثل (وجد، سار، مضى، وقي، روى). ولا يكتفي علم الصرف بالتقسيم بل يبين الأحكام الصرفية المترتبة على هذا التنوع.

ويدرس الصرف قضايا الفعل الصرفية، من تقسيمه إلى متعد ولازم، فيبين أبنية اللازم وأبنية المتعدي. ويدرس تقسيمَ الفعل إلى مبني للفاعل (للمعلوم) أو مبني للمفعول (للمجهول). ويبين التغييرات الصوتية والصرفية التي تنتج عن تحويل الفعل من البناء للفاعل إلى البناء للمفعول. ويشرح ما يعرض للفعل من تغييرات عند إسناده للضمائر التي تلصق بالفعل، وكذلك يشرح التغييرات الناتجة عن إلصاق نون التوكيد.

ويدرس الصرف الظواهر الخاصة بالأسماء من تنكير وتعريف، ومن تذكير وتأنيث، وبيان اللواحق الدالة على التأنيث. ويبين أقسام الاسم من حيث العدد، فيبين طرق التثنية، والجموع التي منها ما يكون بإلحاق لاحقة، وهو جمع السلامة، ومنها ما يكون بتغيير داخلي في لفظ المفرد، وهو جمع التكسير. انظر :**الجمع**.

ويتناول علم الصرف الظواهر الصرفية مثل: ظاهرة التصغير، فيبين التغييرات التي تطرأ على الاسم عند تصغيره، ويدرس ظاهرة النسب، ويبين التغييرات التي تجري على الاسم بسبب إلصاق لاحقة النسب.

وثمة طائفة من التغييرات الصوتية التي اهتم علم الصرف العربي بها اهتمامًا كبيراً، منها درس مخارج الأصوات وصفاتها، تمهيداً لدرس ظاهرة الإبدال والإعلال، وهي التغييرات الصوتية الناتجة عن تجاور الأصوات. والإبدال تغيير صوت إلى آخر مثل: تغيير الواو تاء في (تقوى)؛ لأنها من (وقى)، أما الإعلال فهوتغيير حرف العلة إلى حرف آخر، مثل: جعل الواو ألفًا في (قال) أو ياءً في (قيل)، وجعل الياء ألفًا في (باع) أو واوًا في (موسر)، أو جعلهما همزة في (قائل وبائع).

ومن أهم مظاهر هذه التغييرات ما يحدث عند إدغام حرف في آخر، إذ يسبق الإدغام بمماثلة تامة للأصوات غير المتماثلة، والمماثلة التامة هي الاتحاد في المخرج الصوتي والصفات الصوتية الأخرى ؛ ولذلك يهتم الصرف بظاهرة الإدغام. والإدغام هو إدخال الحرفين المتماثلين أو المتقاربين في بعضهما حتى يصيرا حرفًا واحدًا مشدداً. ومن التغييرات الصوتية ما هو من قبيل المماثلة غير التامة، أي أن الصوت يماثل مجاوره ببعض الصفات، من ذلك ما يحدث في مثل: (ازدان). فالأصل (ازتان) لكن الزاي المجهورة أثرت على التاء فأكسبتها صفة الجهر فنطقت دالاً، ومثل: (اضطرب) أصلها (اضترب) لكن الضاد أثرت على التاء فأكسبتها صفة الإطباق فنطقت طاء.

ويدخل في درس الإبدال والإعلال ما يعرض للكلمة من حذف بعض حروفها، مثل: حذف همزة الفعل على بناء (أفعل) مثل: (أكرم) من مضارعه (يُفعل) : (يُكرم). وقد تلتقي الحروف الساكنة فيجري التخلص من هذا اللقاء بكيفيات مختلفة، يبينها الصرف في درسه لظاهرة التقاء الساكنين، مثل: إقحام الكسر بين (قد) والفعل (انطلق): قَدِ انْطَلَق. ويتصل بهذا درسه لهمزتي الوصل والقطع. فهمزة الوصل همزة مجتلبة للتخلص من البدء بساكن مثل: (ابنك، انطلق، الرجل)، أما همزة القطع فهي همزة من صلب الكلمة.

كما يهتم علم الصرف بدراسة التغييرات الناتجة عن الوقف على الكلمات. مثل: حذف الحركة أو تحويل التنوين إلى ألف. ويتناول بعض الظواهر الصوتية الخاصة بلغة (لهجة) من لغات العرب الفصيحة مثل (الإمالة)، وهي نطق الألف أو الفتحة على نحو يقربهما من الياء والكسرة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الاسم	الجمع	الصامت
التصغير	الصائت	النسب

الصرناية آلة صغيرة من آلات النفخ الموسيقية، تنتمي إلى مجموعة الفلوت (الناي). وهي تتألف من قصبة خشبية بها ثقوب للأصابع. يتراوح عددها ما بين ستة

وثمانيـة، وتمتد على طول القصـبة، وثقب للفم يوجد قـريباً من أحـد أطراف القصـبة. ويُمسك العازف بالصـرناية في وضع أفقيّ، وينفخ من خلال ثقب الفم.

وتُصْدِرُ الصرناية صوتاً ذا نغمـات عالية وحادة. ويقوم العازف بتَغطية وكشف الثقوب بأصابعه؛ ليحصل على نغمات مختلفة. ويعود أصل الصرناية إلى سويسرا في أوائل القرن السادس عشر، ثم انتشر استعمالها في جميع أنحاء أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية.

وتعزَف الصرناية عادة، بمصاحبة الطبول في الوحدات العسكرية، وترافقُها المجموعات الوطنية. وتُعْزَفُ الآن بشكل رئيسي في فرق الصرناية والطبل، أثناء الاحتفالات الرسمية.

الصروح الزينة مبانٍ ونُصب تذكارية مختلفة الأنواع في الغرب، شُيِّدت عمومًا لمجرد الزينة وهي مبانٍ باهظة النفقات تعذر على أصحابها إتمامها. وتشمل نماذج لقلاع، ودور عبادة وأقواس وأبراج، وأهرامات، وحتى أطلال زائفة. وقد بنى كثيرًا منها مُلاّك أراضٍ أثرياء خلال القرن الثامن عشر الميلادي. من بين الصروح الزينة في بريطانيا قلعة رَالْف ألين، بالقرب من بَاث في أفون، وبيت دجاج مصري بتُونْج في شرُوبْشاير وصرح ماكيجْ بأوبان، في منطقة ستراثكلايد. ويعود تاريخ أقدم الصروح الزينة إلى القرن السادس عشر الميلادي.

صروف، يعقوب (١٢٦٩-١٣٤٦هـ، ١٨٥٢-١٩٢٧م). يعقوب صروف صحفي لبناني من أعلام الصحافة والثقافة العلمية في العالم العربي، ولد في حدث (بيروت)، ودرس لدى الإرساليات الأمريكية في عبيه، والجامعة الأمريكية، التي نال منها دكتوراه شرف عام ١٨٨٩م.

درس العلوم والنقد والبيان في صيدا وطرابلس. أسهم مع فارس نمر وشاهين مكاريوس في تأسيس **المقتطف** (١٨٧٦م) ثم انتقلوا بها إلى القاهرة (١٨٨٥م)، وأصدروا منها ١٨ مجلدًا، يمكن اعتبارها دائرة معارف علمية عربية فريدة في تلك الحقبة .

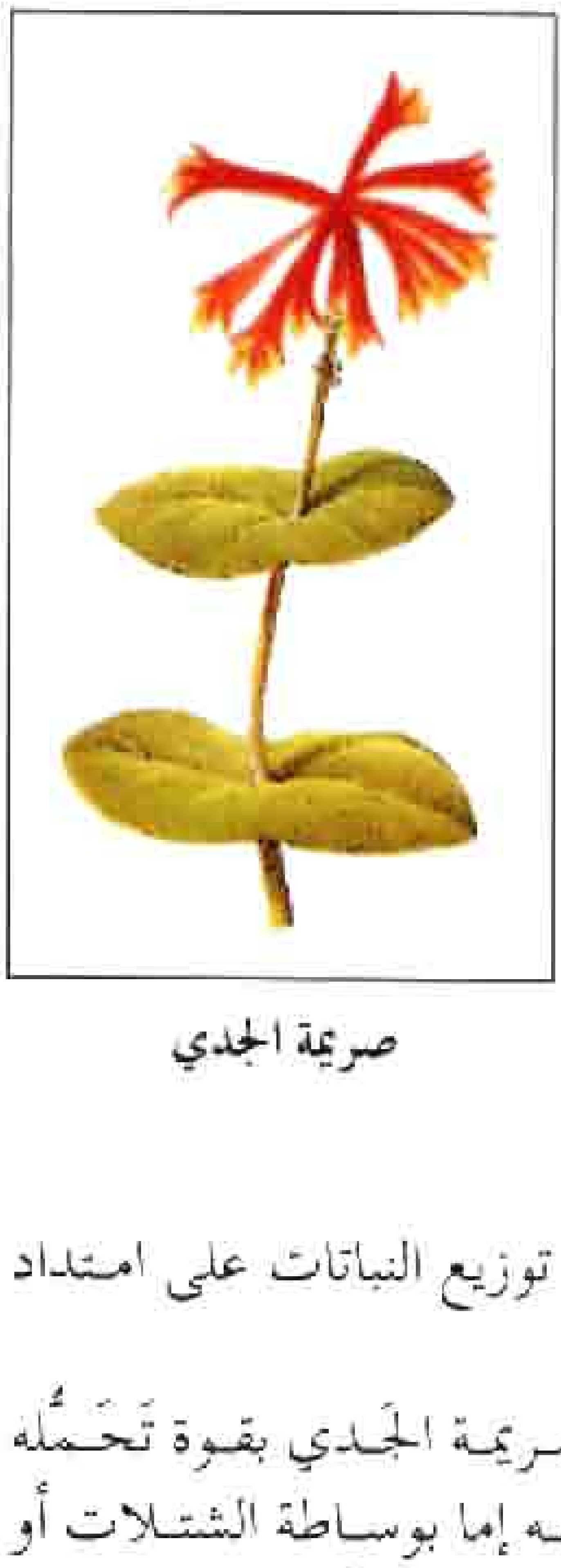
أسهم في القاهرة أيضـاً مع نمر ومكاريوس في تأسيس جريدة **المقطم** (١٨٨٩م). كما أشرف على **المقتطف** وكان يمدها بمقالاته وترجماته وموضوعاته في الرياضيات والفلسفة والعلوم، وبأبحاثه المتواصلة حتى وفاته في القاهرة.

أغنى المكتبة العربية، وكان ذا فضل كبير في تقريب مناهل العلوم الغربية إلى القراء العرب.

من مؤلفاته: **فصول في التاريخ الطبيعي؛ العالم والعمران؛ سير الأبطال العظماء القدماء** وكثير غيرها.

الصريف، موقعة. انظر: **الدولة السعودية الثالثة** (وقعة الصريف).

صريمة الجَدْي نبات من عائلة شجيرات الزينة أو المتسلقات. وتحتفظ أغلب شجيرات صريمة الجدي بالخضرة الدائمة أو شبه الدائمة، وهي تنمو في المناطق المعتدلة المناخ في جميع أنحاء العالم. وأوراقها بيضية الشكل داكنة الخضرة، عادة ما تكون ملساء وتنمو مزدوجة في ترتيب متقابل، وأحيانًا تلتحم قواعد الورق حول الساق، وفي نباتات أخرى تبدو الساق الخشبية مخترقة الأوراق خلال نموها.



صريمة الجدي

وعادة ما يُنتج شجر صريمة الجدي عددًا من الأزهار البوقية الشكل. وبعض هذه الأزهار صغير، ولكنها جميلة وكثير منها لها عبير. وتتراوح ألوانها بين الأبيض والأصفر والوردي والأرجواني إلى القرمزي الزاهي. وعند سقوط ورق الأزهار تظهر ثمرة لُبيّة يكون لونها أحمر أو أصفر أو أبيض أو أسود أو أزرق. وتأكل كثير من الطيور هذه الثمار وتحمل معها الحبوب بعيداً فيجري توزيع النباتات على امتداد واسع.

ويتصف أغلب نبات صريمة الجَدي بقوة تَحَمُّله وسهولة زراعته. وتتم زراعته إما بوساطة الشتلات أو الحبوب. وينمو بشكل مُحكَم، ونادرًا ما يحتاج إلى تقليم. وتتم زراعة صريمة الجدي كشجيرات وتجود بعض أنواعها في الحدائق الصخرية. وكثيرًا ما يجري شد وتوجيه نبات صريمة الجدي المتسلق ليلتف حول الجدار أو الأسوار.

وتنقل الحشرات المختلفة اللقاح إلى نبات صريمة الجدي. وتنجذب لشجرة صريمة الجدي المرجانية الأنواع ذات الأزهار البيضاء حشرة عثة الصقر في الليل، كما تجذب شجيرة صريمة الجدي بأزهارها الصفراء النحل. أما صريمة الجدي البوقية فأزهارها حمراء اللون بالخارج

وبرتقالية بالداخل. وتُحب الطيور المُغردة الرحيق الحلو الذي تتميز به أزهار صريمة الجدي. ويُطلق على بعض نباتات صريمة الجدي **زهرة العسل**.

انظر أيضًا: **الزعرور الأسود؛ بلسان الماء؛ البلسان.**

الصعاليك. انظر: **الشعر** (شعر الصعاليك)؛ **الشنفرى**.

صعب، حسن (١٣٤١-١٤١١هـ، ١٩٢٢-١٩٩٠م). حسن صعب، سياسي، وإعلامي، ولد في بيروت بلبنان، درس في جامعة القاهرة، تخرج فيها عام ١٩٤٢م. حصل على الدكتوراه في العلوم السياسية من جامعة جورجتاون بالولايات المتحدة عام ١٩٥٦م. عمل فترة من الزمن دبلوماسيًا بوزارة الخارجية اللبنانية، كما عمل أستاذًا للعلوم السياسية في عدد من الجامعات العربية وعميدًا لكلية الإعلام اللبنانية.

له عدد من الكتب في العلوم السياسية عن التنمية وتحدياتها.

صعتر القط. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (صعتر القط).

الصعقة الكهربائية. انظر: **الإسعافات الأولية** (إزالة أسباب القصور التنفسي)؛ **العلاج بالصدمة**.

الصَّعْوُ الأزرق ويسمى أيضًا **الصَّعْو الجنّي**، طير أسترالي صغير الحجم يزن نحو عشرة جرامات. يبلغ طوله حوالي ١٣سم منها ٥,٥ سم للذيل. ذكور الصعو الأزرق زرقاء مع وجود لون أسود على رؤوسها، وظهورها. أما صدورها فسوداء وبطونها بيضاء. وإناث الصعو الأزرق بنية رمادية قاتمة والأجزاء السُفلية منها فاتحة اللون. وتُشاهد هذه الطيور في جماعات، وهي تقفز على أرجلها الطويلة وذيولها مرفوعة إلى أعلى للبحث عن الحشرات. وتبني الإناث أعشاشًا ذات قباب وتضع من ثلاث إلى أربع بيضات.

انظر أيضًا: **الطائر**.

الصعو الجني. انظر: **الصعو الأزرق؛ الصعوة**.

الصَّعْوَة اسمُ مجموعة من الطُيور الصغيرة الدائبة الحركة التي توجد في معظم أنحاء العالم. و الصعوة شديدة الحساسية.

بعض طيور الصَّعْوة عُرفت بأنها تدخل أعشاش الطيور الأخرى الغريبة وتثقب بيضَها. وتأكل الصَّعْوة الحشرات والبذور التي تجدها بين النباتات الصغيرة تحت الأشجار وجذور النباتات المتعلقة. وهناك ٦٣ نوعًا من الصَّعْوة يعيش معظمها في آسيا والأمريكتين. ويعيش نوعٌ واحدٌ فقط في أوروبا.

وللصَّعْوة منقار دقيق وأجنحة مستديرة. ومعظم طيور الصعوة بُنّية اللون ويمكن أن تكون مخططة، مبقعة، أو مخططة بخطوط بيضاء أو سوداء ولها ذيول قصيرة ترفعها عادة إلى أعلى.

وتوجد **الصعوة الشائعة** أو **الصعو الجني** في أوروبا وشمال أمريكا. وهي معروفة في شمالي أمريكا بمسمى **صعوة الشتاء**. و الصعوة تغني بصوت عالٍ لا يتناسب مع حجمها الصغير. وتتكون الأغنية من تسلسل عالٍ من عبارات التغريد والقعقعة التي تنتهي بترديد الصوتَ في نغمتين سريعتين متتاليتين. ويمكن سماع الأغنية من على بعد ١ كم.

صعوة بيوك أكثر أنواع الصّعوة شيوعًا في غربي الولايات المتحدة الأمريكية. وتتميز بخطوط عيونها البيضاء والحركة المفاجئة الجانبية لذيلها المُحَلَّل بالبياض، وتعيش **الصَّعْوة ذات الطوق** في الغابات الطويلة الأشجار في وسط أمريكا. وهي تصيد الحشرات بعيدًا عن الأرض في دوالي النباتات المتسلقة والطفيلية. وتعيش **صعوة الخلجان** على حافة غابات أمريكا الإستوائية بين النباتات الصغيرة وبين الأشجار وتحتها.

وتضم **الصَّعْوة الجميلة** ١٤ نوعًا من الطيور الأسترالية الصغيرة الطويلة الذيل. وتعيش جميعها على الأرض أو قريبًا منها، تتغذى بالحشرات وتبني أعشاشًا مقببة. وتكثر الصَّعْوة الجميلة في جنوب شرقي أستراليا وتستقر في الحدائق والمتنزّهات ويبلغ طولها حوالي ١٨سم. وتأخذ اسمها من ريشها الزاهي الأزرق. **وللصعوة الرائعة الجميلة** في جنوب غربي أستراليا ألوانٌ مشابهة. أما **الصَّعْوة الجميلة ذات التاج الأرجواني** فهي طائر نادر ينتمي للغابات النهرية الإستوائية.

وصعوة نيوزيلندا طيور صغيرة لها ذيول في منتهى القصر. ويبلغ طولها ١٠ سم ولها منقار دقيق. ويبقى هناك ثلاثة أنواع: الصَّعْوة الصخرية التي تعيش على جوانب الجبال في ساوث آيلاند على ارتفاع ما بين ٩٠٠ و٢.٥٠٠ متر. أما **صعوة الأدغال** فتعيش في الأماكن ذات الشجيرات الضئيلة. وهي طائر ضعيف في الطيران ويبني عشه في حفر الأرض. ويعتبر طائر الفردوس أصغر أنواع الصَّعْوة النيوزيلندية، حيث يبلغ طوله حوالي ٨ سم. وتعيش هذه الصَّعْوة غالبًا في الغابات الساحلية وتقضي معظم وقتها في تنقير جذوع الأشجار بحثًا عن الحشرات والعناكب.

صعوة الخلجان توجد في كولومبيا، إكوادور، نيكاراجوا. الطول حوالي ١٤ سم.

بعض طيور الصعوة يمكن إغراؤها بالتعشيش في علبة ورقية في الحديقة ويمكن أن يكون قطر فتحة المدخل ٣ سم.

الصعوة الشائعة أو صعوة الشتاء توجد في النصف الشمالي. الطول ٩ سم تقريباً.

صعوة بيوك توجد في المكسيك حتى جنوب كندا. طول الجسم حوالي ١٤ سم.

الصعوة المطوقة توجد في المكسيك حتى غرب بنما وغرب الإكوادور. طول الجسم حوالي ٢٠ سم.

الصعوة ذات الجناح الأحمر طول الجسم حوالي ١٥ سم وتوجد في جنوب غربي أستراليا.

الصعوة الصخرية توجد في ساوث آيلاند بنيوزيلندا وطول الجسم حوالي ٩,٥ سم.

الصَّغْنَج اسم يُطلق على عصفور دُوري أوروبي معروف. يتميّز الذكر منه بعُرف ورقبة ذات لون رمادي داكن، مائل إلى الأرجواني، وله خدّان كستنائيّان، وأجزاء سفليّة ورديّة. لا تتميّز إناث هذا الطّائر بألوان زاهية، إلا أنّ لها نفس العلامات البيضاء على أجنحتها.

تعيش الصَّغانجُ في الغابات والحدائق العامة والمزارع. وتتغذى بالبذور والحشرات. وتبني أعشاشًا على شكل الفنجان، تصنعها من الأشنة والطُّحالب، وتُبطّنها عادة بشعر الخيول. تبدأ أغنية ذكر الصَّغَنْج خافتة ثم تتنامى تدريجيًّا لتنتهي بتدفق متزقزق من الألحان. وتتباين أغاني الصَّغنْج الذّكر قليلاً بين منطقة وأخرى.

الصَّفّ، سُورة. سورة الصَّفّ من سور القرآن الكريم **المدنية**. ترتيبها في المصحف الشريف **الحادية والستون**. عدد آياتها **أربع عشرة** آية. جاءت تسميتها **الصّف** لأنّ محور مدارها القتال ﴿ إن الله يحبّ الذين يقاتلون في سبيله صفًا كأنهم بنيان مرصوص﴾ الصف: ٤.

سورة الصّف تُعنى بالأحكام التشريعية. فهي تتحدث عن موضوع القتال وجهاد أعداء الله ، والتضحية في سبيل الله لإعزاز دينه، وإعلاء كلمته، وعن التجارة الرابحة التي بها سعادة المؤمن في الدنيا والآخرة.

تضمنت السورة بعد تسبيح الله وتمجيده، تحذير المؤمنين من إخلاف الوعد، ومن عدم الوفاء بما التزموا به. ثم تحدثت عن قتال أعداء الله بشجاعة المؤمن وبسالته؛ لأنّه يقاتل من أجل غرض نبيل، وهو رفع منار الحق. وتناولت بعد ذلك موقف اليهود من دعوة موسى وعيسى عليهما السلام، وما أصابهما من الأذى في سبيل الله، وذلك تسلية لرسول الله ﷺ، فيما ناله من كفار مكة. وتحدثت السورة عن سنة الله في نصرة دينه وأنبيائه، وأوليائه. ودعت المؤمنين إلى التجارة الرابحة، وحرضتهم على الجهاد في سبيل الله بالنفس والنفيس، واختتمت بدعوة أهل الإيمان إلى نصرة دين الرحمن.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

الصفا والمروة. انظر: **الإسلام** (الحج)؛ **الحج** (السعي بين الصفا والمروة)؛ **الكعبة المشرفة** (بئر زمزم)؛ **مكة المكرمة** (الصفا والمروة).

الصَّفّارةُ آلة من آلات النفخ الموسيقية الصغيرة، وتنتمي إلى أسرة الناي (الفلوت)، وهي شبيهة كذلك بالصفارة ذات الثقوب الثمانية. وتتكون من أنبوب خشبي أو معدني ينتهي بجزء صغير يوضع في الفم. يوجد بالأنبوب أربعة ثقوب إصبعية في الجهة العليا، وثقبان إبهاميان في الجهة السفلى. يمسك العازف الصفارة بشكل أفقي، وينفخ الهواء من خلال الجزء الموضوع على الفم.

وللصفارة صوت ذو نغمة عالية تماثل نغمة الصُّرناية أو الناي الصغير، لكنها أقل حدة بعض الشيء. وكان الموسيقار الفرنسي سيير جوفيني قد اخترع هذه الآلة الموسيقية في سنة ١٥٨١م. ونالت رواجًا عظيمًا في القرن السابع عشر الميلادي.

الصفّارة أداة تُحدث صوتًا عندما يُنْفَخُ فيها. وتتكون معظم الصفارات من أنبوبة لها طرف حاد أو حافة. يُنْفَخُ في طرف واحد من الأنبوب فيَدخله بطبقات خفيفة تختلف عندما تصطدم بالحافة، وتضغط الطبقةُ الصوتيّةُ الهواء في البداية ثم تُمَدّدُهُ محدثةً صوتًا.

نادرًا ما تُستَخْدَم الصفاراتُ البخاريّةُ هذه الأيام، وقد استخدمت القاطرات البخارية صفّارات البخار، أما اليوم فإن قاطرات الديزل تستخدم أنواعًا مختلفةً من الأبواق الهوائية، حيث يُعطي بَعْضُها صوتًا شبيهًا بصفارات البخار، ويستعمل ضُبّاطُ الشُرطَة وحُكّامُ المباريات الرياضية صفارات هوائيةً صغيرةً.

صفارَة الإنْذار جهاز يُستَخدم لإصدار إشارات إنذار صوتية. تَستَخدم سيارات الإسعاف، وسيارات المطافئ، وسيارات الشرطة، صفارات الإنذار، لتحذير السيارات الأخرى أثناء الحركة المرورية. وهناك صفارات تُسمى **أبواق الضَّباب**، تُستخدم على أسطح المنازل، أو على السفن، لإنذار السفن الأخرى أثناء الأحوال الجويَّة السيئة. كما تُستخدم صفارات الإنذار، أيضًا في إنذارات الغارات الجوية.

هناك نوع من الصفارات، يحتوي على أسطوانتين: واحدة بالداخل والأخرى خارجية. وتكون هذه الأسطوانات ذات ثقوب. يُحدث هذا النوع من الصفارات صوتا، عندما تدور الأسطوانة الخارجية حول الأسطوانة الداخلية، ويدخل الهواء خلال هذه الثقوب. وتُدار أسطوانات صفارات الإنذار، بسيارات الشرطة، والمطافئ والسيارات الأخرى عن طريق محرك كهربائي. عندما تمتلئ الثقوب في الأسطوانات، فإن الهواء ينفث، ويهرب، ويحدث الذبذبات. وعندما تُدَار الأسطوانة بسرعة فإن النفخ يصير أكثر تواترًا وتُحدثَ صوت العويل. تحمل بعض الصفارات أقراصًا مثقوبة بدلا من الأسطوانات. وبعض هذه الصفارات يُدار يدويًّا. تُحدث

الأنواع الجديدة من الصفارات، أصوات العويل بصورة كهربائية. وليس لديها أجزاء متحركة، ولا تَبْلى بسرعة مثل الأنواع القديمة.

صُفَارِيَة بالتيمور طائر مغرِّد يعيش في شمال أمريكا وجنوبها ، وهو معروف بجمال ريشه وصفارته الموسيقية. وظلَّ لعدة سنوات يصنَّف على أنه من فصيلة مختلفة عن الصَّفاريات، أما اليوم فهو يعامل باعتباره نوعًا من **الصفاريات الشمالية**. ويسمى لدى علماء الطيور **بصفارية الشمال** ولكن الاسم الشائع الآن هو طائر صفارية بالتيمور.

سمي الطائر باسم جورج كالفيرت، اللورد بالتيمور الأول، وذلك لأن ألوان الطير البرتقالية والسوداء هي الألوان نفسها الموجودة بشعار النبالة الخاص به. مُنح اللورد بالتيمور حق ملكية مستعمرة ماريلاند البريطانية في أمريكا وهي واحدة من أول الأماكن التي وجد فيها هذا الطائر. ويعيش هذ الطائر في أواسط وشرقي الولايات المتحدة وجنوب كندا خلال فصلي الربيع والصيف، وفي فصل الخريف يهاجر جنوبًا حيث يقضي فترة الشتاء متنقلاً بين جنوب المكسيك وكولومبيا وفنزويلا.

يتراوح طول الذكر بين ١٨ و٢٠ سم. ورأسه وظهره أسودان لامعان وجناحاه بهما خطوط بيضاء وهو ذو صدر برتقالي لامع، أما الأنثى فهي أصغر حجمًا وألوانها محدودة، ظهرها بنيّ اللون وصدرها إما أصفر أو برتقاليّ شاحب.

يكون عش هذا الطائر كالكيس المعلق يتراوح عمقه بين ١٠ و ١٥ سم ويتدلّى من قمة غصن كبير في الشجرة، وعادة مايبني عشه من الكَرمة، وقشور من اللحاء وألياف الخضراوات، والخيط والشعر.

وتضع أنثى هذا الطائر مابين ٤ - ٦ بيضات في المرة الواحدة، ويكون طول البيضة ٢,٥ سم تقريبًا وهي باهتة البياض مع خطوط متقطعة داكنة تمتد إلى الأطراف، يتغذى الطائر بالحشرات المؤذية، كاليسروع.

انظر أيضًا : **الطائر**.

الصفارية، الدولة (٢٥٤ - ٢٨٩هـ، ٨٦٨ - ٩٠٢م) الدولة الصفارية دولة قامت في جنوبي إيران. وتنسب إلى يعقوب بن الليث الصفار. وهو رجل مغامر، انتهز فرصة ضعف الخلافة العباسية، واضطراب الأحوال السياسية واستفحال فتنة الزنج، فأغار على أقاليم إيران الجنوبية وفارس وخراسان. وأسقط الدولة الطاهرية، فاعترفت به بغداد أميرًا مستقلاً، ولكنه لم يكتف بهذا، بل طمع في أن يحل محل الأتراك ببغداد. فرأت الدولة أن ترضيه ريثما تعد عدتها لمواجهته. فأرسلت إليه تقليدًا بولاية خراسان وطبرستان وجرجان والري وفارس وتعيينه أميرًا على شرطة بغداد وسامراء، وبذلك حققت له جميع ما طلب.

لم يقتنع الصَّفار بهذا كله، فأراد السير إلى بغداد ليرغمها على الإذعان لقوته وليحتل فيها مركز الأتراك من قبل، لذلك لم يجد الخليفة الموفق بدًا من الدخول معه في حرب، فخرج إليه على رأس جيش، فهزمه وكان سبب الهزيمة هو أنه عندما رأى جند الصَّفار الخليفة على رأس الجيش يحارب الصفار الذي كان أول أمره جنديًا مع المتطوعة يحارب الخارجين على الخليفة، انضموا للخليفة.

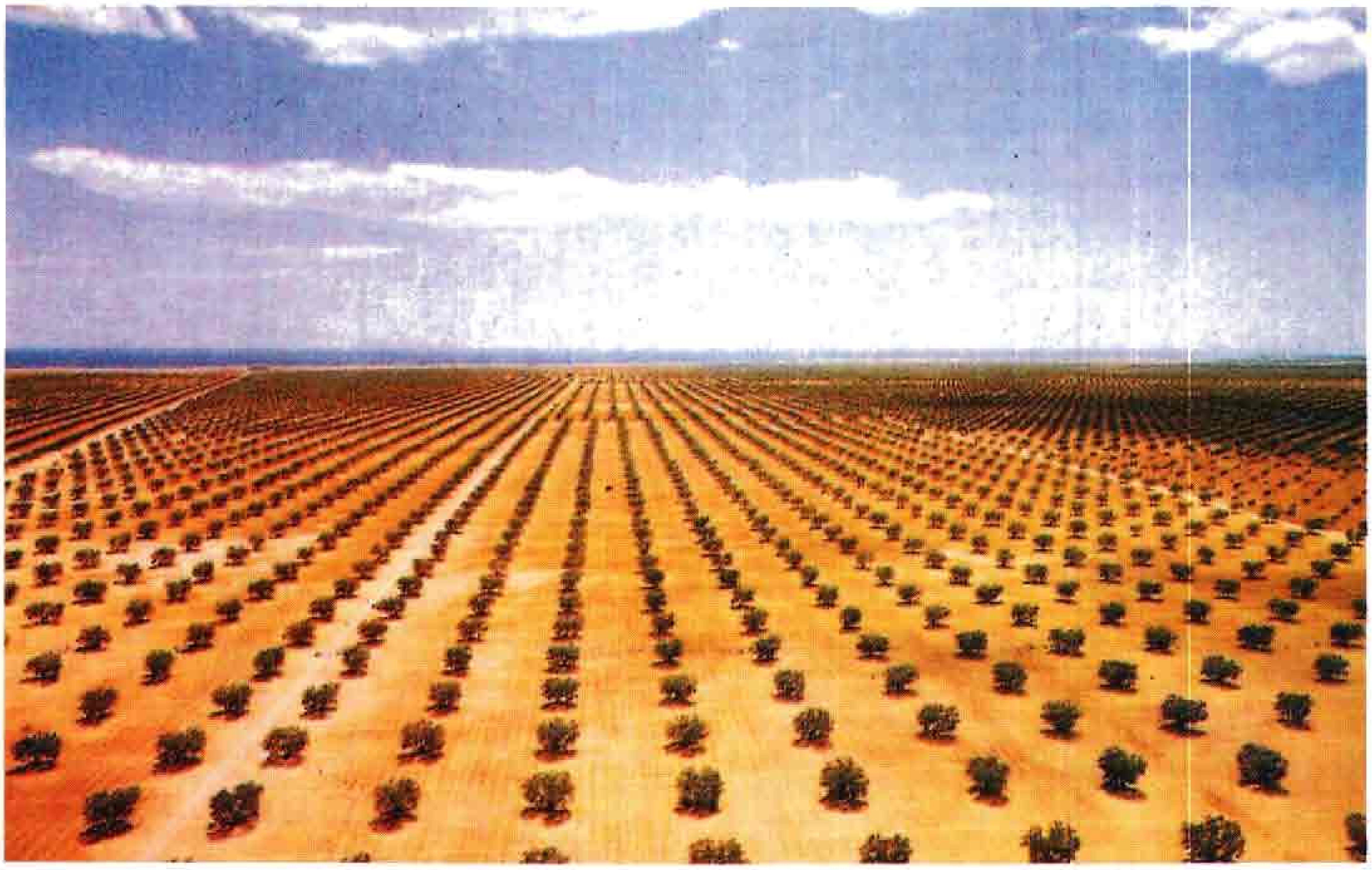
عاد الصفار إلى مناطقه ليحصنها ويستعد لجولة أخرى مع الخليفة. فاستولى على الأهواز من صاحب الزنج، ومع هذا أرسلت إليه الدولة تسترضيه، فجاءه رسولها وهو على فراش الموت، فلم يقبل الترضية، وعاد الرسول، ولم يلبث أن مات الصفار سنة ٢٦٥هـ، ٨٧٨م، وخلّف أخاه عَمْرًا، الذي مال إلى طاعة الخلافة.

ما لبثت الخلافة أن تخلصت من الزنج فاهتمت بالمسألة الصفارية إلى أن قضت على عمرو بن الليث عام ٢٨٣هـ، ٨٩٦م وبقية أعدائها عام ٢٨٩هـ، ٩٠١م.

انظر أيضًا: **الطاهرية، الدولة؛ صاحب الزنج؛ العباسية، الدولة.**

صفاقس مدينة تونسية يروج بعض الباحثين أنها ترجع في نشأتها إلى الرومان الذين استعمروا تونس قرونًا طويلة. ويستندون في ذلك إلى الآثار العمرانية الرومانية المنتشرة حول صفاقس وقريبة منها مثل **طينة** في الجهة الغربية **وبترية** في الجهة الشرقية **وهيدروس** بالجهة الشمالية، **وتابرورة** على الشاطئ الشرقي للمدينة. وليس صحيحاً مايقال بأن اسم صفاقس القديم هو **تابرورة**. وربما يكون أحد الأسباب التي جعلت بعض الباحثين يعتقدون أن مدينة صفاقس مدينة رومانية قديمة مايوجد داخل المدينة من أعمدة أثرية وتيجان ورخام.

وقد ثبت تاريخياً أن هذه الأعمدة قد تم جلبها من المواقع الأثرية القديمة القريبة مثل **طينة ولحم وتابرورة** وغيرها. أما عن أصل تسمية صفاقس فمن المرجح أنها كلمة ليبية بربرية هي **سيفاكس** وتعني المحمية أو المحروسة، وربما يكون سبب التسمية أن الأرض التي بنيت عليها المدينة كانت كثيرة الحصون والقلاع والقصور. وهناك تفسيرات أخرى لأصل التسمية منها أنها نسبة للأمير



أحد حقول الزيتون المنتشرة في صفاقس.

سيفاكس الذي بنى قصر صفاقس، أو نسبة للأمير سيفاكس البربري الذي حارب قرطاج خلال القرن الثالث قبل الميلاد وانتصر انتصاراً كبيراً.

تقع صفاقس على الساحل الشرقي شمالي خليج قابس وذلك إلى الجنوب من سوسة بنحو ١٢٠ كم وتحيط بها مزارع الزيتون الفسيحة.

وتعد صفاقس ثاني مركز حضري في تونس حيث قدر عدد سكانها عام ١٩٩٤م بنحو ٢٣٠,٩٠٠ نسمة أي نحو ٣١٪ تقريباً من مجموع سكان ولاية صفاقس التي تحيط بها ولايات سوسة من الشمال وقابس من الجنوب وقفصة من الغرب.

وقد جذبت صفاقس كثيراً من السكان من القرى المجاورة مثل قرية شرف وقلوس واللوزة وغيرها، كما جذبت عائلات معروفة من سوسة والقيروان والمهدية ومن خارج تونس من كل من الجزائر والمغرب وليبيا.

وهناك صناعات حديثة مختلفة، بعضها صناعات صغيرة أشبه ماتكون بالورش مثل إصلاح السيارات والأجهزة الكهربائية والدراجات العادية والنارية. وهناك صناعات عصرية كبيرة تضع صفاقس في المرتبة الثانية بعد مدينة تونس من حيث الصناعات العصرية، فبعد أن دُمرّ معمل السوبرفوسفات في الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٢م بسبب القصف الجوي، أقيم معمل آخر ضخم بدأ إنتاجه عام ١٩٥٢م، كما أن معاصر الزيتون، وهي تقدر بالمئات، قد تطورت كثيراً منذ الخمسينيات، وأصبحت ماتضمه صفاقس من معاصر الزيتون يقدر بنحو ثلث معاصر الجمهورية التونسية.

ومما لاريب فيه أن مد خط قفصة الحديدي (بدأ تنفيذه عام ١٨٩٩م وتم عام ١٩١٠م) الذي يصل إلى صفاقس قد أدى إلى توسيع مزارع الزيتون التي تعرف **بالزياتين.** وأصبحت المدينة كما وصفها أحد الجغرافيين المعاصرين مدينة الزيوت، وقد خدم هذا الخط الحديدي مدينة صفاقس، ومعروف أن هذا الخط قد أقيم من أجل تصدير الفوسفات.

أما قطاع الخدمات فإن نسبة العاملين فيه تقدر بنحو ٤٥٪ من مجموع الأيدي العاملة، ونسبة كبيرة من هذه الأيدي تعمل في الوظائف الإدارية وأنشطة الميناء. ومعروف أن ميناء صفاقس افتتح عام ١٨٨٤م وكان ميناءً متواضعاً يصدر منه نبات الحلفا، وبعد أن تم اكتشاف الفوسفات زادت أهميته.

يتميز سكان مدينة صفاقس بنشاطهم حتى إن منطقة صفاقس لتدين بازدهارها للمدينة، كما أن منطقة صفاقس تعتمد على الزراعة بصورة كبيرة حتى أنه ليقدر أن أكثر من ثلاثة أرباع السكان يمتلكون مزارع زيتون. وكثير من سكان مدينة صفاقس لهم بيوت ريفية في

بساتين الزيتون. ومما تجدر الإشارة إليه أن أن صفاقس اشتهرت منذ قرون عديدة بزراعة الزيتون راستخراج زيته. وقد أشار إلى ذلك كثير من الرحالة والجغرافيين المسلمين من أمثال الإدريسي في القرن السادس الهجري الذي وصف صفاقس «بأن جل غلاتها الزيتون والزيت ولها منه ما ليس يوجد بغيرها مثله» .وكرر ذلك في القرن السابع الهجري ياقوت الحموي حيث قال «إن جل غلات صفاقس من الزيتون».

تتميز صفاقس بأهمية النشاط الصناعي التقليدي مثل صناعة النسيج وصناعة الصابون والصباغة. لكن هذه الصناعات آخذة في التدهور على الرغم من أن ثلث القوى العاملة تنخرط في هذا النشاط ومايرتبط به حيث تتوافر فرص عمل أكثر من الصناعات العصرية، وتشمل هذه الصناعات التقليدية صناعات الجلد وصناعة الأحذية الجاهزة والأثاثات المنزلية والحلي والحدادة ومعاصر الزيوت.

تم تطوير ميناء صفاقس. وقد خُرب الميناء في الحرب العالمية الثانية، وبعد انتهاء الحرب تم توسيعه وتعميقه. ويتميز هذا الميناء بأن حركة المد والجزر تساعد على دخول وخروج السفن.

تتكون مدينة صفاقس من المدينة القديمة الموجودة داخل الأسوار التي تتميز بكثافة سكانية عالية، وتتميز بأزقتها الضيقة والبيوت ذات الطابق الواحد.

أما المباني العصرية فقد شيدت بين المدينة القديمة والبحر وهي تتسم بتركيز النشاطات الخدمية فيها.

وهناك أحياء شعبية تجذب الوافدين من الأرياف كحي السلطانية وحي حبيب وحي صفاقس ٢٠٠٠ وهو حي جديد.

وجدير بالذكر أن السكن المتفرق الموسمي على أطراف المدينة قد تحول إلى سكن دائم كما هي الحال في ضاحية الربض ذات البيوت المبعثرة على مسافات تصل إلى بضعة كيلومترات. وتشهد مدينة صفاقس بعض المشكلات مثل التنقل بين أطراف المدينة وداخلها ومشكلة المياه الصالحة للشرب، والتلوث نتيجة النشاط الصناعي. وعلى الرغم من هذه المشكلات فإن حركة التحضر بمنطقة الساحل تتزايد سنوياً بمعدل يتراوح مابين ٤٪ و ٦٪ بسبب النشاط الصناعي ونمو الحركة السياحية.

انظر أيضًا: **تونس**.

الصفاقسي، الشرفي. انظر: **الشرفي الصفاقسي**.

الصفة المشبهة. انظر: **المشتقات** (صيغها).

الصُفْر ويسمى أيضًا **النحاس الأصفر**، سبيكة من النحاس والخارصين. وقد تُضاف عناصر أخرى للسبيكة للاستعمالات الخاصة. يستعمل الصُفْر على نطاق واسع في صنع المكونات الصلبة والمثبتات الكهربائية والمجوهرات الرخيصة والزخارف.

تتراوح كمية النحاس المستخدمة في الصُفْر بين ٥٥٪ وأكثر من ٩٥٪. ويختلف لون الصُفْر وخواصه باختلاف تركيبه. وعندما يحتوي الخليط على ما يقارب ٧٠٪ نحاسًا يكون له لون أصفر ذهبي، ويعرف باسم **الصُفْر الأصفر** أو **الصُفْر النبيل** أو **صُفْر الخرطوشة**. وعندما يحتوي على ٨٠٪ أو أكثر من النحاس يكون له لون نحاسي محمر ويعرف باسم الصُفْر الأحمر أو النحاس الرخيص أو الوضيع. ويحتوي **معدن منتز** على ٦٠٪ من النحاس و ٤٠٪ من الخارصين. والسبائك ذات المحتوى العالي من النحاس تكاد تكون طرية كالنحاس الصافي، ولكن إذا أضيف إليها الخارصين تُصبح أكثر قوة وقساوة. وتكون التراكيب المحتوية على ٥٥٪ نحاسًا و ٤٥٪ خارصينًا صلبة وهشة نوعًا ما.

وللحصول على مميزات خاصة يُضيف صانعو الصُفْر عناصر أخرى إلى سبيكة النحاس والخارصين. يضاف الرصاص لتحسين **القابلية للتصنيع** (سهولة التقطيع). تُعرف السبيكة الناتجة باسم **الصُفْر المرصص**. ويمكن تصنيع الصُفْر الذي يحتوي على نسبة ١-٣ من الرصاص بسهولة. وكثيرًا ما يُستعمل في صنع أجزاء ساعات الحائط والساعات اليدوية والأجهزة الدقيقة الأخرى. وكثيرًا ما يضاف القصدير والنيكل لزيادة مقاومة السبيكة للتآكل أو البلَى. وقد يُضاف النيكل أيضًا للحصول على لون أبيض فضي يجعل من السبيكة وسيلة أكثر ملاءمة للطلي بالفضة. وكثيرًا ما تحتوي **الآنية المسطحة والمجوفة المطلية بالفضة** على قاعدة من الصُفْر. أما العناصر الأخرى التي تضاف إلى الصُفْر فهي الحديد والألومنيوم والمنجنيز.

صناعة الصُفْر. الخطوة الأولى في صناعة الصُفْر هي صهر النحاس في فرن كهربائي. وتضاف قطع صلبة من الخارصين إلى النحاس المصهور، فينصهر الخارصين بسرعة. وكثيرًا ما تُغطَى الفلزات السائلة بطبقة من الفحم للإقلال من ضياع الحرارة، ولمنع الخسائر المفرطة في الخارصين بالتبخر. انظر: **تبخّر الأجسام الصلبة والسوائل**. وبعد أن يتم صهر النحاس والخارصين ومزجهما تمامًا يكون الصُفْر جاهزًا للصب. ويُمكن صبه مباشرة في قوالب ليأخذ شكل الأشياء المطلوبة، أي يمكن تشكيله بأشكال تشبه القوالب تدعى الصُبَّات، أو في كتل أو قضبان صغيرة

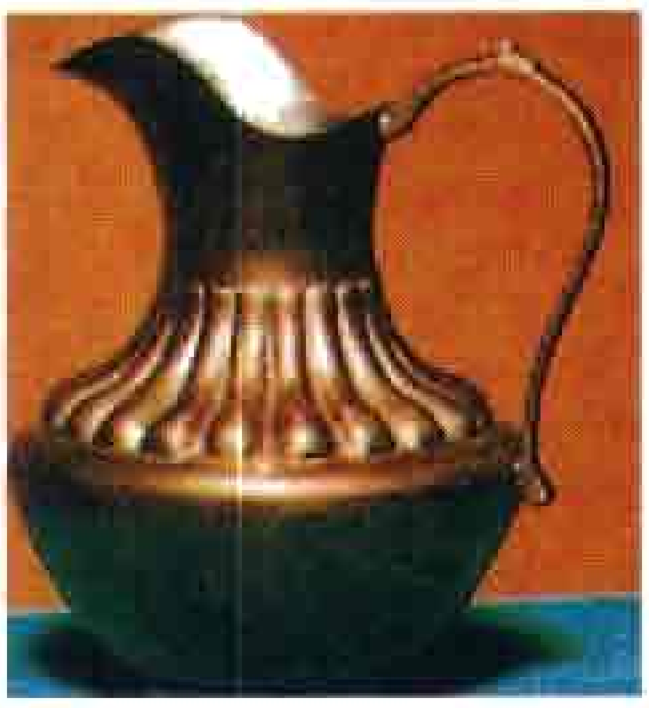
تدعى **بيليت**. ومثل هذه القضبان تُسهِّل عملية تخزين الصُّفْر والتعامل معه. يقطع العمال أعلى قالب الصُّفْر، ويحتوي هذا الجزء الذي أصبح في النهاية صلبًا، على شوائب، كما يكون مساميًا. يوضع القضيب بعدئذ في فرن آخر ويُعاد تسخينه إلى أن يصل إلى درجة الحرارة الملائمة للعمل.

وبعد عملية إعادة التسخين يمكن لف الصُّفْر، بينما لايزال ساخنًا، ليصاغ بالشكل المرغوب. وتقوم آلة الصقل بإزالة كل العيوب السطحية، ويُلف الصُّفْر عندئذ وهو بارد.

وتكاد تكون أية طريقة مستخدمة في تشكيل المعادن صالحة لتشكيل الصُّفْر، حيث يمكن مده ليأخذ شكل رقائق وألواح، ويمكن سحبه أو ضغطه عبر آلة مثقبة ليأخذ شكل قضبان وأنابيب وأسلاك، وتطريقه أو بثقه ليأخذ أشكالاً معقدة، ولفُّه ليشكل آنية عميقة (حاويات). وتكون الأصناف المصنوعة من الصُّفْر خالية من الأتربة والغازات والعيوب الأخرى، لذا يمكن صقل المُصنَّع للحصول على نتاج رائع. وكثيرًا ما تُطلى الأشياء النحاسية كهربائيًا. انظر: **الطلاء بالكهرباء**. وتعامل سطوحها بسهولة للحصول على منتجات عديدة متنوعة ومفيدة.

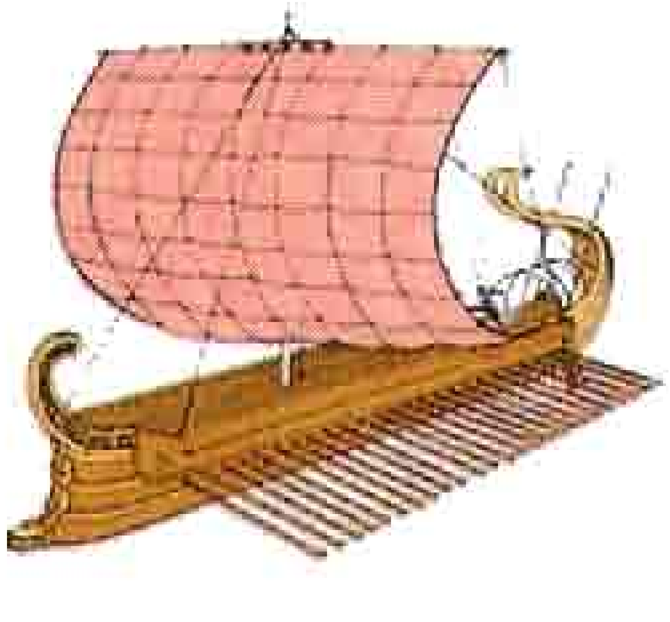
بعض استعمالات الصُّفْر. زينت الأحرف وحلقات السلاسل المصنوعة من الصُّفْر مقدمات السفن الشراعية الرومانية (القوادس) منذ أكثر من ١٩٠٠عام مضت. والعملة اليونانية الحديثة المسماة بالدراخما مصنوعة من سبيكة النيكل والصُّفْر. ويُستخدم الصُّفْر أيضًا بشكل واسع في صنع الأباريق والآنية المجوفة الأخرى. كما تصنع بعض المكونات الصلبة للسفن من الصُّفْر المنجنيزي، وتصنع بعض أنواع القلاووظ من سبيكة القصدير والصُّفْر الذي يقاوم التآكل والبلى. وتصنع المترددات، وهي آلات موسيقية والأدوات الموسيقية الأخرى من صُفْر الخرطوش (يحتوي على نسبة عالية من الخارصين)، حيث يعطي المحتوى الأكبر من الخارصين في صُفْر الخرطوش الأدوات الموسيقية لونها الأصفر الذهبي المألوف. كما يستعمل الصفر في صناعة الأواني النحاسية، مثل القدور ودلات القهوة والصواني النحاسية.

نبذة تاريخية. يعتقد بعض المؤرخين أن الإنسان صنع الصفر أول مرة مُصادفة عندما صهر خامة النحاس التي احتوت أيضًا على مقدار صغير من الخارصين. صنع الصفر في جزيرة رودس في أوائل عام ٥٠٠ ق.م. وكان الرومان أول من وسعوا استخدامات الصُّفْر قبل بداية الفترة النصرانية بقليل. فقد صنعوا تشكيلة من الأشياء المصنوعة من الصُّفْر بما فيها القطع النقدية والغلايات والتزيينات. وصنعوا الصُّفْر بصهر خامات الخارصين مع النحاس. ومنذ بداية عام ١٧٠٠م صُنع الصُّفْر باستخلاص المعادن من خاماتها أولاً، ثم بإضافة الخارصين للنحاس المصهور.



إبريق صفري

أدوات بحرية



سفينة حرب رومانية

الدراخما اليونانية

صناعة الأواني الصفرية وزخرفتها في تونس

بعض استخدامات الصُّفر. استخدمت الأشكال الصفرية وحلقات مراسي السفن في تزيين قوادس السفن الشراعية الرومانية قبل أكثر من ١٩٠٠سنة مضت. كما سكت عملة الدراخما اليونانية من سبيكة النيكل والصّفر. وقد استخدم الصفر بشكل كبير في صناعة الدوارق وبعض الأواني المجوفة، وصُنعت أيضًا أدوات معدنية بحرية من المنجنيز والصفر. إضافة إلى القلاووظ الصُّفري الذي يصنع من سبيكة القصدير والصفر التي تقاوم التآكل والبلى. كما تصنع الأواني الصفرية في بعض الدول العربية ويضاف الحفر والزخرفة عليها.

قلاووظ صفري

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البرونز | السبيكة | النحاس
الزنك | السلك

صَفَر الشهر الثاني وفق التقويم الهجري، وسُمّي بهذا الاسم نحو عام ٤١٢م في عهد كلاب بن مرّة الجد الخامس للرسول ﷺ. وفي تسميته بهذا الاسم عدة آراء، منها ما يقول إنه اكتسب هذا الاسم لأن العرب كانوا يغيرون فيه على بلاد يُقال لها **الصُّفْرِيَّة**، بينما يقول آخرون: إن الاسم مأخوذ من اسم أسواق كانت في جنوبي الجزيرة العربية ببلاد اليمن تُسمى **الصَّفَرِيَّة**، كان العرب يرتحلون إليها ويبتاعون منها. ويُقال إنه سُمي صفرًا لأنه يعقب شهر الله المحرم ـ وهو من الأشهر الحرم ـ وكانت البلاد تخلو من أهلها لخروجهم إلى الحرب. وفي اللغة صَفِرَ الإناءُ أي خلا، ومنه «صفْر اليدين»، أي خالي اليدين، لا يملك شيئًا. وقال بعضهم إنما سُمي صفر صفرًا لإصفار مكة من أهلها إذا سافروا عقب الأشهر الحرم فأخلوا مكة وارتحلوا إلى مضارب قبائلهم. ويقول رؤبة إنهم أطلقوا عليه هذا الاسم لأنهم كانوا يغزون فيه القبائل، فيتركون من أغاروا عليهم صفرًا من المتاع، وذلك لأن صفرًا يلي المحرم. وكان العرب يقولون: أعوذ بالله من صفر الإناء وقرع الفناء، ويعنون بذلك هلاك المواشي وخلو ربوعهم منها. وكان من عادة العرب قبل الإسلام، تأجيل حرمة المحرّم إلى صفر، ويسمى هذا التأجيل **النّسيء**، وكانوا يطلقون على الليلة التي بينه وبين آخر المحرم ـ إذا كانوا لا يدرون أهي من هذا أم ذاك ـ اسم **الفلتة**. وكانوا إذا جمعوا المحرم مع صفر قالوا: **الصّفران**.

ولم تكن العرب قبل الإسلام تعرف العُمْرة في أشهر الحج ولا صفر، بل كانت العمرة فيها عندهم من أفجر الفجور، وكانوا يقولون: إذا انسلخ صفر، ونَبَتَ الوبر، وعفا الأثر، وبرأ الدّبر حلّت العمرة لمن اعتمر.

أسماؤه. كانت العرب تطلق على الشهور الحالية أسماء غير المعروفة بها حاليًا، وقد أطلقوا عليها ثلاث سلاسل من الأسماء قبل أن تستقر على أسمائها الحالية في مطلع القرن الخامس الميلادي، من ذلك أنهم سموا رمضان: **زاهر ونافق ودَيْمَر**، وسموا رجبًا: **أحْلَك والأصمّ وهوبَل**. أما صفر فقد عرفته ثمود باسم **موجر**، وكانت بقية العرب العاربة تطلق عليه اسم **ثقيل**، ومن أشهر الأسماء الأخرى التي عرف بها، اسم **ناجر**، ويحتمل أن يكون ذلك مشتقًا من النَّجر، أي شدة الحَرِ، إذ كان هذا الشهر يأتي أوان اشتداد الحرارة، والشاهد على ذلك قول الشاعر:

صُـرىً آجنٌ يَزْوي له المرءُ وجْـهَـه
إذا ذاقـه الظمـآن في شـهـر ناجـر

أو قد تكون لذلك علاقة وإشارة إلى ابتداء أشهر الحرب، فبعد أن ينسلخ شهر **مُؤتَمر**، وهو المحرم تبدأ الإغارات يقول الشاعر:

صـبـحْناهم كأسـا من الموت مُـرّةً
بناجـرَ حـتى اشـتـد حـرُّ الودائق

وهناك رأي يقول: إن كلمة ناجر تعني كل شهر يأتي في صميم الحر، لأن الإبل (تَنْجَرُ) فيه، أي يشتد عطشها حتى تيبس جلودها، إلا أن الأبيات التالية التي تسرد كل الشهور العربية قبل الإسلام توضح بلا شك أن المقصود بناجر صفر. انظر: **المحرم**.

بمُؤتَمـر وناجـر ابـتـدأنا
وبالخَـوّان يـتـبـعـه البُـصـانُ
ورُنّـى ثـم أيّـدة تـلـيـه
تعـود أصـمُّ صُمٌّ بـه السّـنـان
وعـادلة وناطلةٌ جـمـيـعًـا
وواغـلة فـهـم غُـرر حـسـان
ورنّـة بعـدها بُـرك فـتـمـت
شـهـور الحَـول يعـقـدها البنان

وهذه الشهور على التوالي هي: المؤتمر: محرم، وناجر: صفر، والخوان والبُصان: الربيعان، ورُنّى وأيدة: الجماديان، وأصم: رجب، وعادلة وناطلة: شعبان ورمضان، وواغلَة: شوال، ورنّة وبُرَك: ذو القَعْدة وذو الحجّة.

من أهم الأحداث التي وقعت في هذا الشهر، أن هجرة الرسول ﷺ ـ من مكة إلى المدينة ـ بدأت في أواخره، وبعد أن مكث في غار ثور آخر ثلاث ليال فيه، خرج منه في غرة ربيع الأول قاصدًا يثرب (المدينة المنورة). وفي مثل هذا الشهر من سنة ٣هـ، وهي التي كانت تُسمى عند العرب **سنة التّمحيص** كانت غزوة بني قينقاع، انظر: **التقويم الهجري**. أما في **سنة الترفئة**، أي في صفر من عام ٤ هـ فكانت غزوة الرجيع، وفي صفر عام ٧ هـ **سنة الاستغلاب** كان فتح خيبر، وفي ٢٧ منه عام ١١هـ كان مرض الرسول ﷺ الذي توفي بعده في يوم الاثنين ١٣ ربيع الأول من العام نفسه. كما كان الأول من صفر عام ٣٧هـ بداية حرب صفّين بين علي ومعاوية، ودامت هذه الحرب ١١٠ أيام. وفي ٢١ صفر من عام ٩٩هـ بويع عمر بن عبدالعزيز بالخلافة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

التقويم | العام | المحرم
التقويم الهجري | القمر | الهجرة النبوية
الشهر

الصِّفْر يطلق في علم الحساب على الرقم (٠) الذي يُسمّى في بعض الأحيان لاشيء أو صفرًا، وهو الاسم الذي

أطلق على هذا الرقم في الماضي. يُستخدم هذا الرقم للتعبير عن انعدام الكمّ. وتنشأ الحاجة إلى الصفر لاستخدامه في نظام المواضع الرقمية المستخدم على نطاق واسع هذه الأيام. ويحدِّد موضع الرقم أو مكانه في نظام المواضع الرقمي قيمة هذا الرقم. وبناءً على ذلك، إذا حلَّلنا الرقم ٢٤٦ نجد أن الرقم ٢ يعبر عن مائتين والرقم ٤ يعبر عن أربع عشرات (أو أربعين) والرقم ٦ يعبر عن ست وحدات أو ستة آحاد. ولكي نكتب الرقم ٢٠٦، تنشأ الحاجة إلى رمز يبيِّن أنه لا يوجد رقم في موضع العشرات. ويقوم الصفر بهذا الغرض. وإذا أُضيف الصفر إلى الرقم أو طُرح منه فإن الناتج يكون الرقم الأصلي نفسه. أما القسمة على صفر فإنها تعطي قيمة غير محددة. ويُعدُّ الصفر عددًا صحيحًا.

يمثل الصفر نقطة البداية، أو وضع التعادل في جميع الموازين والمقاييس. ويتم وضع الأرقام الموجبة في يمين الصفر أو أعلاه، على حين تُوضع الأرقام السالبة على يسار الصفر أو أسفله. لكن الصفر قد يوضع في بعض أجهزة القياس، وفق شروط خاصة. فمثلاً، يُحدَّد الصفر في ميزان الحرارة المئوية درجة تجمُّد الماء، ويكتب ذلك على شكل ٠°م. وكان العرب هم أول من اخترع الصفر.

انظر أيضًا: **الأرقام العربية؛ النظام العشري؛ العلوم عند العرب والمسلمين** (الرياضيات).

الصفر المطلق درجة الحرارة النظرية التي تكتسب فيها ذرات المادة وجزيئاتها أقلّ قدر ممكن من الطاقة. تساوي هذه الحرارة، التي يعتقد العلماء أنها الحد الأدنى الممكن تحصيله (-٢٧٣,١٥°م). وقد أُسست هذه القيمة جزئيًا على ملاحظات العلاقة بين الحرارة وضغط الغاز. حين تنخفض درجة حرارة الغاز المعبأ في جسم ما، فإن ضغطه ينخفض في تناسب طردي بحيث يساوي صفرًا عند -٢٧٣,١٥°م.

ويسمى مقياس درجة الحرارة ذو الصفر المطلق في نقطة الصفر، **مقياس الحرارة المطلق**، ومن أمثلته **مقياس كلفن**، وهو المعيار العالمي للقياس العلمي للحرارة. يساوي الصفر المطلق في مقياس كلفن صفر كلفن، (صفر ك). ولا تستعمل كلمة درجة ورمز الدرجة (°) في قراءات حرارة كلفن.

ينتمي مقياس كلفن إلى المقياس السلسيوسي (المئوي). ويمكن الحصول على درجة الحرارة بالكلفن بإضافة ٢٧٣,١٥° إلى الدرجة المئوية المقابلة فدرجة الحرارة ٢٠°م، على سبيل المثال، تساوي ٢٩٣,١٥ك.

ويقول علماء الطبيعة إنّ من المستحيل تحصيل درجة حرارة للصفر المطلق تمامًا. وأدنى درجة حرارة سجّلت حتى الآن هي نحو ٠,٠٠٠٠١ك، وكان قد تمّ الحصول عليها بتبريد بعض أنواع السبائك. تم مغنطة نوى تلك الفلزات في درجة حرارة منخفضة للغاية في مجال مغنطيسي. وحين أُزيح المجال المغنطيسي، أصبحت النوى عديمة الخصائص المغنطيسية، وهبطت درجة حرارتها إلى مايقرب من الصفر المطلق.

انظر أيضًا: **الغاز؛ درجة الحرارة**.

الصفراء سائل يفرزه الكبد، يساعد الجسم على هضم الدهون وامتصاصها، كما تساعد في التخلص من بعض الفضلات. ويفرز الكبد الصفراء على نحو دائم لينتج نحو لتر واحد منها يوميًا. وتصب الصفراء بعد إفرازها من الكبد في أنبوب يسمى **القناة الكبدية** تتصل بالقناة الصفراوية الرئيسية التي تصب في الأمعاء الدقيقة.

ولاتصب معظم الصفراء، فى الأمعاء مباشرة، بل تدخل في الحويصلة الصفراوية، وهي كيس ملحق بالقناة الصفراوية الرئيسية. وتُخزّن الصفراء داخل هذا الكيس لحين الحاجة إليها، وبعد وصول الأطعمة الدهنية للأمعاء الدقيقة تتقلص الحويصلة الصفراوية (المرارة) وتدفع بالصفراء إلى الأمعاء عن طريق القناه الصفراوية الرئيسية.

تتميز الصفراء بهذه الخواص الهضمية لاحتوائها على **الأملاح الصفراوية** التي يصنعها الكبد من مادة دهنية تسمى الكولسترول. وتعمل هذه الأملاح على تكسير الكرات الدهنية إلى جسيمات بالغة الصغر تستطيع الإنزيمات الهضمية فى الأمعاء الدقيقة أن تتعامل معها. ثم تلتصق الأملاح الصفراوية بالدهون، التي تم هضمها لبعض الوقت، حتى تزيد معدل امتصاص جدران الأمعاء لهذه الدهون. كما تساعد الجسم على امتصاص الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهون، وهي فيتامينات (أ) و(د) و(هـ) و(ك). وتعود معظم الأملاح الصفراوية إلى الكبد عن طريق الدم.

وتحتوي الصفراء على مختلف فضلات الجسم التي تصبح جزءًا من البراز في نهاية الأمر. ومن بين الفضلات **الصبغة الصفراء** (البليروبين) المتكوّنة من حطام كرات الدم الحمراء. وتتحد الصبغة الصفراء بالمواد الكيميائية القابلة للذوبان في الدهون داخل الكبد لتكوين مادة تُصب فى الصفراء. وتستمد الصفراء لونها، الذى يتفاوت بين البني والأصفر المائل للخضرة، من هذا العنصر. كما تشمل الفضلات الأخرى التي توجد بالصفراء فائض الكولسترول وبعض السموم التي يفصلها الكبد من مجرى الدم.

انظر أيضًا: **المرارة**.

الصفراء، مرض. انظر: **اليرقان**.

الصفرد، طائر. انظر: **المرعة.**

الصفصاف مجموعة كبيرة من الأشجار والشجيرات الجميلة، ذات الفروع الرقيقة والأوراق الرفيعة عادة. هناك حوالي ٣٠٠ نوع من الصفصاف، يُوجد معظمها أصلاً في المناطق الشمالية المعتدلة. وأصغر الأنواع هو شجيرة صغيرة يبلغ ارتفاعها حوالي ٢٥سم، تنمو في المناطق القطبية، وفوق النطاق الشجري على الجبال.

وعادة تنمو أشجار الصفصاف قرب الماء. وتُزرع أحيانًا في المناطق الرطبة؛ لكي تمتص جذورها الماء وتجفف التربة. وتتشابك جذورها مكونة شبكة قوية؛ تجعل التربة متماسكة، وتحول دون تآكلها، كما أن أشجار الصفصاف تُزرَع للتزود بالظل، ولحماية الحقول من الرياح.

غُصينات الصفصاف ناعمة ورقيقة ، وتنثني بسهولة. ولهذه المزايا ؛ فإن خشبها يُستخدم لصناعة السِّلال، ومضارب الكريكيت، والسياج والحواجز الخشبية، والأثاث اللين. كما أن أخشاب بعض أنواع الصفصاف تنتج فحمًا عالي النوعية، كان يستخدم لصناعة البارود في الماضي. كما أن اللّحاء ينتج مادة كيميائية يحولها الجسم البشري إلى **ساليسيلات**، وهي مجموعة من المركبات ينتمي إليها الأسبرين. وفي الماضي كان الناس من مختلف أرجاء العالم، يستخدمون لحاء الصفصاف لتخفيف الألم والحُمى. ولمعظم أنواع الصفصاف أوراق طويلة ورفيعة تستدق تدريجيًا حتى تصير حادة، كما أن لها أطرافًا مسننة. كما أن لبعض أنواع الصفصاف أوراقًا صغيرة بيضيَّة الشكل.

في بواكير الربيع تُزْهر أشجار الصفصاف مجموعات أزهار منتصبة صغيرة، لونها أخضر ضارب للصفرة. وتسمَّى مجموعات الأزهار هذه **النُّوَرات الهرِّية**؛ وذلك لأنها تشبه ذيل الهر. ولأنثى الزهر قُرنَة دَوْرَقية الشكل، تنفلق وتحرر البذور الصغيرة ذات الشعيرات البيضاء الحريرية.

يُعَدُّ **الصفصاف الأسود**، مصدرًا مهمًا للأخشاب في شرقي أمريكا الشمالية. وهي الأكبر بين كافة أنواع الصفصاف؛ حيث إنها تنمو لعلو يزيد على ٤٠م.

يُصنع الأثاث اللين والسِّلال من الفروع الجديدة الحديثة لشجيرة **صفصاف السِّلال**. ويعد الصفصاف الأبيض ذا أهمية تجارية ، وشجرة زينة شائعة بين الناس، لأن الجوانب السفلية لأوراقه تبدو بيضاء وحريرية. وقد تم تطوير نبتات هجينة ، وسلالات متطابقة خاصة من **الصفصاف الأبيض**، وتشمل **مضْرَب الكريكيت**، أو **الصفصاف الأزرق**. وقد اكتسب **الصفصاف المتكسِّر** اسمه هذا من حقيقة أن غصيناته الهشة تتكسر عند هبوب الرياح العنيفة. أما **الصفصاف الباكي**، الذي يُعْتَقد بأن موطنه الصين، فإن أغصانه جميلة ومتدلية، بينما ينمِّي **الصفصاف البري** نورات هرِّية فَرْوية، وكثيرًا ما تستخدم غصيناته في التزيين.

انظر أيضًا: **النَّورة الهرية؛ صفصاف السِّلال؛ الصفصاف البري؛ الشجرة.**

الصفصاف البري يسمى أيضًا **صفصاف الماعز** أو **الصفصاف الكبير**، وهو شجرة صغيرة تنتمي إلى عائلة الصفصاف تنمو في الغابات الرطبة في بريطانيا وبقية أوروبا وشمالي آسيا. شجرة الصفصاف البري يصل طولها إلى حوالي ١٠م. والأشجار الحديثة النمو قلفها رمادي، أما الأشجار العتيقة فذات لون بني ومتشققة القلف. والأوراق لونها أخضر غامق في أعلاها والجانب السفلي منها يكسوه لون رمادي. وأوراق الصفصاف البري عامة أعرض من أنواع الصفصاف الأخرى.

وقبل أن تظهر الأوراق في بداية الربيع تبزغ أزهار الصفصاف البري من خلال براعم مزدوجة، وتسمى هذه أزهار **بالنورة الهرية** وهي عنقود زهري مستطيل يبلغ طوله حوالي ٣ سم، وفي أشجار الصفصاف البري الذكر تجد

الصفصاف له فروع وأوراق دقيقة. ويعد الصفصاف الأسود مصدرًا مهمًا للخشب.

أزهار الصفصاف البري
تظهر في بداية الربيع وتعنقد الزهرة بغطاء من الشعر الرمادي الأبيض الناعم. تتطور نورات الذكر - فيما بعد - إلى أعداد كبيرة متفرقة معطاة بلقاح أصفر اللون.

النورات الهرية، بيضية الشكل مغطاة بشعر ناعم ثم تتحول إلى اللقاح مع اصفرار لونها. أما الشجرة الأنثى فلها أيضًا نورة هرية، ولكن شكلها أطول ولونها أخضر باهت، وتنتج فيما بعد أزهارًا ضئيلة.

انظر أيضًا: **الصفصاف**.

صفصاف السلال اسم يطلق على نوع معين من الأشجار الصغيرة والشجيرات من فصيلة الصفصاف. وأفضل مكان لنمو هذه الشجرة أطراف الأنهار. ولهذا النوع من الصفصاف ساق نحيلة، يمكن أن تستخدم في صنع السلال والمفروشات. ويزرع **صفصاف السلال العادي** و**صفصاف السلال الأرجواني** للاستفادة من سيقانه المرنة. وهناك شجرة قرانيا أمريكية تدعى **قرانيا الصفصاف الأحمر** لأن لحاءها يشبه لحاء بعض أنواع الصفصاف.

انظر أيضًا: **الصفصاف**.

الصفقة التعويضية. انظر: **سوق المقاصة** (السوق الآجلة)؛ **القطن** (البيع).

صفنيا، سفر. سفر صفنيا أحد أسفار التوراة (العهد القديم). وقد سمي هذا السفر باسم صفنيا الذي كان كاهنًا في مملكة يهوذا في الفترة الواقعة بين عام ٦٣٠ و٦٢٥ ق.م.

انظر أيضًا: **الكتاب المقدس**.

صفوان بن أمية (؟ -٣٦هـ، ؟ -٦٥٦م). صفوان بن أمية بن خلف الجمحي القرشي. صحابي، من زعماء قريش وكبرائها، ثم من المؤلفة قلوبهم. أعطاه رسول الله ﷺ مائة من الإبل يوم حنين. أسلم بعد غزوة حنين سنة ٨هـ، واستعار منه رسول الله ﷺ سلاحًا يوم حنين، ولم يكن قد أسلم. شهد معركة اليرموك في بلاد الشام سنة ١٣هـ. وكانت وفاته بمكة.

صفوان بن المعطل (؟- ١٩ هـ، ؟- ٦٧٠م). صفوان بن المعطل، السلمي الذكواني، من الصالحين الذين شهدوا الخندق والمشاهد بعدها مع رسول الله ﷺ، وعده بعضهم من أصحاب رسول الله ﷺ. وهو الذي رميت به أم المؤمنين عائشة في حادث الإفك، وقد برأهما الله في سورة النور. انظر: **عائشة بنت أبي بكر، أم المؤمنين**.

وقبل أن تنزل آيات البراءة قال عنه الرسول ﷺ (**ما علمت عنه إلا خيرًا**)، وفي رواية أخرى: (**والله إن علمت عليه سوءًا قط**) أي ما علمت. رواه ابن عساكر عن عائشة.

تذكر بعض المصادر أن له حديثين مرويين عن رسول الله ﷺ. وحدث عنه كثيرون.

مات في خلافة معاوية بسميساط (مدينة على شاطئ الفرات) ودفن فيها.

الصفوية، الدولة (٩٠٦-١١٤٨هـ، ١٥٠٠-١٧٣٥م). ظهرت الدولة الصفوية في إيران، وكان مؤسسها الشاه إسماعيل، من سلالة الشيخ صفي الدين الأردبيلي (٦٥٠-٧٣٥هـ، ١٢٥٢-١٣٣٤م). وكان صفي الدين ومن بعده ابنه صدر الدين سُنّيين، وكذلك كانت الجماعة الدينية التي أنشأها في الأردبيل سُنّية. وكان

حفيده الخواجا علي الذي تولى رئاسة الجماعة عام ٨٠٢هـ، ١٣٩٩م شيعيا معتدلاً، وجاء بعده ابنه الشيخ إبراهيم، فقاد جماعته في صراع مع أهل السنّة في الداغستان. وخلفه في نفس الطريق ابنه الشيخ حيدر الذي تولى الرئاسة سنة ٨٥٩هـ، ١٤٥٥م، وخلفه ثلاثة من أولاده أصغرهم إسماعيل (٩٠٧ - ٩٣١هـ، ١٥٠١-١٥٢٤م) المؤسس الحقيقي للدولة الصفوية (نسبة إلى صفي الدين الأردبيلي).

كان الأتراك العثمانيون يمدون سلطانهم على آسيا الصغرى وشمالي شرقي إيران في هذا الوقت، فتصدى لهم إسماعيل واستولى على تبريز، وأعلن نفسه شاهًا لإيران في المحرم من عام ٨٩٨هـ، يوليو ١٤٩٢م. وهو الذي صبغ الحركة الصفوية كلها بصبغة شيعية، وحاول نشر المذهب الشيعي وسط رعايا العثمانيين في الأناضول، مما أغضب العثمانيين، فدخلوا معه في معارك أشهرها معركة **تشالديران** الحاسمة شمال غربي إيران في رجب من عام ٩٢٠هـ، أغسطس ١٥١٤م. وانتهى بنصر حاسم للعثمانيين بقيادة السلطان سليم الأول، ودخل في العام الثاني مدينة تبريز العاصمة، وهرب الشاه إلى عمق البلاد. واستولى سليم على كثير من بلاد أرمينية الغربية، وما بين النهرين وتبليس وديار بكر وجميع الأراضي الجنوبية حتى الرقة والموصل. وهبط بالدولة الصفوية إلى دولة من الدرجة الثانية، ثم عاد إلى عاصمته إسلامبول ليعد العدة لصراع حربي ضد أقاليم الشرق العربي الإسلامي، ولوقوع فتنة بين صفوف جنده.

ضعفت الدولة الصفوية بعد وفاة إسماعيل لأن رؤساء الجند من التركمان تقاسموا السلطة في إماراتهم، وتركوا الشاه وعرشه لمصيرهما أثناء الصراع مع العثمانيين.

انتعشت الدولة في عهد الشاه عباس (٩٩٦ - ١٠٣٨هـ، ١٥٨٧-١٦٢٨م)، الذي استعان بمدربين إنجليز لتدريب جيشه وتحديثه، فتمكن من الصمود أمام العثمانيين، وطرد البرتغاليين من جزيرة هرمز عام ١٠١١هـ، ١٦٠٢م، بمعاونة الإنجليز، وترك دولة قوية في الشرق الأوسط.

أسرع التدهور إلى البيت الصفوي بعد وفاة عباس، فاسترد مراد الرابع العثماني العراق وبغداد، واحتل تبريز وأوقع هزيمة ومذبحة بأهل همذان. واقتسم العثمانيون والروس أحسن ولاياتها الشمالية والغربية. وانتهت دولة الصفويين سنة ١١٤٩هـ، ١٧٣٦م.

انظر أيضًا: **سليم الأول؛ العثمانية، الدولة؛ إيران.**

الصفويون. انظر: **سليم الأول؛ سليمان القانوني؛ مير عماد الحسني.**

صفي الدين الخزرجي. انظر: **الخزرجي، صفي الدين.**

صفي الدين الهندي. انظر: **الهندي، صفي الدين.**

صفية بنت حيي، أم المؤمنين (؟ - ٥٠هـ، ؟ - ٦٧٠م). أم المؤمنين صفية بنت حيي بن أخطب إحدى زوجات النبي ﷺ. كانت يهودية من بني النضير بالمدينة. أجليت مع قومها من المدينة فساروا إلى خيبر. شارك أبوها حيي في تأليب الأحزاب ضد المسلمين، فقتل مع بني قريظة. تزوجها سلام بن مشكم القرظي، ثم فارقها. فتزوجها بعده كنانة بن الربيع النضري. وقتل عنها يوم خيبر لما انتصر المسلمون في غزوة خيبر سنة ٧هـ. كانت صفية من جملة السبي. وكانت في سهم دحية بن خليفة الكلبي، إلا أن رسول الله ﷺ استرجعها منه وعوضه عنها، ثم أعتقها وتزوجها. رواياتها قليلة؛ حيث روي عنها ١٠ أحاديث فقط. وتوفيت بالمدينة في خلافة معاوية.

انظر: **زوجات النبي ﷺ.**

صَفِيّة بنت عبد المطلب (؟ - ٢٠هـ، ؟ - ٦٤١م). عمة رسول الله ﷺ - وأم الزبير بن العوام أحد العشرة المبشرين بالجنّة. صحابية تزوجها في الجاهلية الحارث بن حرب بن أمية. ثم تزوجها العوام بن خويلد، فأنجبت له الزبير وآخرين. أسلمت وبايعت وهاجرت إلى المدينة. شهدت غزوة أُحد وغزوة الخندق، ففي غزوة أُحد قامت وبيدها رمح تضرب في وجوه الناس وتقول: انهزمتم عن رسول الله ﷺ. قتلت يوم الأحزاب يهودياً كان يتجسس على عورات المسلمين. ولذا قيل: إنها أول امرأة قتلت رجلاً من المشركين. وهي شاعرة مجيدة، ذُكر لها شعر في رثاء رسول الله ﷺ، وأخيها حمزة بن عبد المطلب. تُوفيت في زمن عمر بن الخطاب. ودُفنت بالبقيع.

صفين، موقعة. وقعت موقعة صفين بين فئتين من المسلمين إثر مقتل الخليفة عثمان بن عفان وبعد معركة الجمل في عام ٣٧ هـ الموافق ٦٥٧م. وكان من أسبابها أن عليًا بن أبي طالب رضي الله عنه أراد أن يقضي على شكوى أهل الأمصار من ولاة سلفه الخليفة المقتول عثمان بن عفان. فقام بعزل هؤلاء الولاة. وكان أعظمهم شأنًا معاوية بن أبي سفيان الذي جاهر بالمطالبة بدم عثمان. ولما أصر معاوية على موقفه من علي عزم عليّ على حربه، فالتقى جيشاهما في صفين، ودارت الحرب بينهما لأيام، رجحت فيها كفة علي، فرأى معاوية وعمرو بن العاص الاحتكام إلى كتاب الله. واختلف أصحاب علي فيما بينهم، منهم من قبل

الفكرة ومنهم من رفضها بحجة أنها خدعة حربية، ومن بين الرافضين للفكرة عليٌّ نفسه، ولكنه اتبع رأي مخالفيه لكثرتهم. واتفق الطرفان على التحكيم. فانتدب علي أبا موسى الأشعري وانتدب معاوية عمرو بن العاص. اتفق الحكمان على اللقاء بدومة الجندل، وأذن علي بالرحيل إلى الكوفة بعد يومين من كتابة صحيفة التحكيم. وانحازت جماعة من جيشه إلى حروراء لعدم رضاهم بما في صحيفة التحكيم، وأقنعهم علي بدخول الكوفة بعد حوار وجدال طويل قاده عبدالله بن عباس ثم علي نفسه، وعرفوا في التاريخ **بالحرورية أو الخوارج**. انظر: **الخوارج**.

واجتمع الحكمان في دومة الجندل واتفقا على أن يخلع كل منهما صاحبه، وأن يعهدا بأمر الخلافة إلى الأحياء من أعيان الصحابة الذين توفي رسول الله ﷺ وهو عنهم راض، إلا أن عَمْرًا، وهو أحد الحكمين، خالف ما اتفق عليه مع صاحبه ولم يكف الخوارج عن إبداء رأيهم في مبدأ التحكيم، وخاصة بعد فشل التحكيم ذاته، وتسللوا من بين جند علي، وأخذوا في مناوشة جنده، وذبحوا عبدالله بن خبّاب بن الأرت ومعه نسوة، وقتلوا رسول علي إليهم بهذا الشأن، وبادروه بالحرب، فاضطر إلى إبادتهم بمكان يسمى النهروان عام ٣٨ هـ الموافق ٦٥٨م ليتفرغ لحرب معاوية، ولكن تمكن أحدهم من قتل علي غدرًا في ١٧ رمضان عام ٤٠هـ الموافق ٦٦٠م.

انظر أيضًا: **علي بن أبي طالب؛ معاوية بن أبي سفيان؛ عمرو بن العاص**.

الصقارية الذهبية. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

الصقر

الصقر نوع من الطيور الجارحة ينتمي لعائلة كبيرة من الطيور تشتمل على **صقر البحر والحدأة وطائر الهراري ونسور العالم القديم والعُقاب**. والصقور تعيش في كل القارات ماعدا القارة القطبية الجنوبية المتجمدة **أنتاركتيكا**.

ويوجد نوعان من الصقور: **الصقور الحقيقية والصقور الحوّامة**. وتشمل الصقور الحقيقية أنواعا مثل **الباز و الباشق**. وترقب هذه الصقور الطرائد من مكان مرتفع، كفرع شجرة. وهي ذات أجنحة قصيرة نسبياً وذيول طويلة. والصقر الحوام عموماً مزود بأجنحة أطول من أجنحة الصقور الحقيقية، وذيول مروحية الشكل، وهي غالباً ما تحلّق في الجو بحثاً عن الطرائد. ويشمل الصقر الحوام أنواعاً مثل صقر أمريكا الشمالية الأحمر الذيل، والصقر الأسود الشائع؛ والذي يوجد في كل من أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية.

وهناك أيضاً مجموعة من الصقور تسمى صقور الهراري؛ وتوجد في كل من إفريقيا وأمريكا الجنوبية، أرجلها مزودة بمفصلين، ولذا يسمح مفصل الركبة بتأرجح الرجل في اتجاهات مختلفة.

تقوم الصقور بصيد أنواع مختلفة من الحيوانات وتشمل الثدييات الصغيرة والزواحف والأسماك والحشرات والطيور الأخرى. والصقور التي تفترس الطيور لها مخالب حادة وملتوية. وتنتمي معظم الصقور الحوامة إلى هذه المجموعة. أما الصقور التي تفترس الثدييات والزواحف، فلديها أرجل أضخم، وأصابع أقصر، ومخالب أسمك من الصقور التي تفترس الطيور.

وتستخدم الصقور الحوامة حاسة البصر القوية من ارتفاعات عالية في الهواء. وعندما يشاهد الصقر فريسته ينقض عليها من أعلى، وبسرعة، ويمكنه أن يلتقطها بمخالبه، وبعد قتلها يمزقها بمنقاره الحاد. وتأكل الصقور العظام والريش والفراء، إضافة إلى اللحوم. ولأن الصقور لا تستطيع هضم كل ما تأكله فهي تخرج كتلا من الغذاء غير المهضوم تسمى **كريات النفايات**. والإناث في كل أنواع الصقور أكبر حجماً من الذكور. وتتراوح أطوال الصقور ما بين ٢٥ سم و٧٠ سم وأوزانها ما بين ٩٠ جم وكيلوجرامين.

التكاثر. تدافع بعض الصقور عن منطقة معينة تسمى **إقليمًا**، وقد يكون هذا الإقليم مكان العش أو منطقة الصيد أو بيتاً شتوياً مؤقتاً. ويدافع كل من الذكور والإناث عن منطقة العش. ويدافع الصقر عن إقليمه عن طريق مهاجمة المتطفلين أو تهديدهم. ويمكن للصقر أن يهدد المتطفلين عن طريق رفع قمة الريش الموجود على رأسه، أو بالصياح، أو بتكرار الطيران جيئة وذهابا.

وتؤدي الصقور رقصات الغزل؛ لتجذب الرفقاء، وتحذر الصقور الأخرى لكي تبتعد عن المكان. وفي بعض الأوقات، أثناء الغزل، قد يطير الصقر مرتفعاً بزاوية حادة، وفجأة يغير اتجاهه هابطاً مابين ٣٠ م و٣٠٠ م. ويمكن للرفيقين المتزاوجين أن يطيرا معًا، وفي بعض الأحيان يتشابكان في الهواء وأقدامهما مرتبطة معاً. وتكتفي بعض الصقور برفيق واحد مدى الحياة.

تعشش الصقور على الجروف الصخرية، أو فوق الأشجار، أو على الأرض. فبعض الصقور تبني أعشاشها ببساطة عن طريق حفر حفرة على جرف صخري. وتبني صقور أخرى أعشاشها بإتقان من الأغصان، و من الحشائش والنباتات الأخرى. وتستخدم صقور عديدة الأعشاش المهجورة الخاصة بطيور أخرى. وقد تستعمل الصقور الأعشاش نفسها لعدة أعوام. وتضع الأنثى من بيضة واحدة إلى ثلاث في كل موسم تزاوج. وتحضن

الصقر الأحمر الذيل نوع من الصقور يوجد في أمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى وجزر الهند الغربية. يبلغ طول جسمه ٦٤ سم

أنثى صقر الهراري نوع من الصقور يوجد في المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي. يبلغ طول جسمه ما يقرب من ٦١ سم.

الباز نوع من الصقور يوجد في المناطق المعتدلة من نصف الكرة الشمالي. يبلغ طول جسمه ما يقرب من ٦٦ سم.

الإبصار لدى الصقر أقوى مما هو لدى الإنسان. وتحتوي عينا الصقر على عدد أكبر من الخجيرات الحساسة للضوء، ولمعظم أنواعه أكثر من نقرة واحدة، إذ إن الإنسان قد يرى أرنبًا بشكل معتم من مسافة بعيدة بينما يراه الصقر بصورة واضحة.

معظم الصقور بيضها لمدة تبلغ بين ٣٠ و٣٥ يوما حتى يفقس. وتقوم الأنثى بمعظم مهام حضن البيض، بينما يمدها الذكر بالطعام. وهذا الاختلاف في دور ذكر الصقور وأنثاه يفسر لماذا تكون الإناث أكبر حجما من الذكور.

تفقس الصغار وهي مغطاة بزغب خفيف. وسرعان ما يستبدل هذا الزغب بزغب أكثف. ويقوم الوالدان بصيد الطرائد وحملها لصغارها. وغالباً ماتحدث صراعات على الطعام بين اثنين أو أكثر من الصغار. وتنمو صغار الصقور سريعاً وتغادر العش بعد ما يقرب من ٣٠ إلى ٦٠ يوماً.

الهجرة. تهاجر الصقور التي تعيش في المناطق الشتوية الباردة إلى مناطق دافئة خلال فصل الشتاء. وفي أنواع أخرى، تهاجر معظم الصقور الصغيرة ولكن تبقى الكبيرة. وبعض الطيور لا تهاجر سنويا وتطير الصقور المهاجرة خلال النهار ثم تنام بالليل، ويمكن رؤية أعداد ضخمة من الصقور المهاجرة، من عدة أنواع عندما يضيق مسار الهجرة على امتداد السلاسل الجبلية، وسواحل البحار والبحيرات التي تعصف بها الرياح. وتسلك صقور سوينسون واحداً من أطول طرق الهجرة التي تسلكها الصقور من كندا وشمالي الولايات المتحدة؛ حيث تطير سنوياً إلى الأرجنتين.

أنواع الصقور. البزاة أكبر الصقور الحقيقية حجمًا؛ حيث يبلغ طول أنثى البازي ما يقرب من ٦٠ سم ويبلغ طول الذكر ما يقرب من ٥٠سم.

وهناك أنواع عديدة من الصقور مثل **الباز الشمالي** ذي الريش المزركش، وأجزاؤه السفلية رمادية وبيضاء، وله خط أبيض يعلو عينيه والبزاة قوية ورشيقة. وتتغذى بالطيور الكبيرة مثل الغربان و الطرائد الأخرى من الطيور بالإضافة إلى الثدييات مثل السنجاب. وهناك أنواع أخرى من البزاة تشمل **الباز الأبيض الأسترالي والباز الصياح الإفريقي الموطن.**

ولدى البواشق أجنحة قصيرة وذيل طويل يساعدها في عملية التوجيه أثناء مطاردتها لطرائدها بسرعة خلال الأشجار الكثيفة والغابات.

يوجد في أمريكا الشمالية عدد كبير من الصقور شبيهة **بالصقور الحوامة.** والأنواع التي يطلق عليها صقور أمريكا الشمالية تسمى **بالصقور الحوامة** في العالم القديم. فعلى سبيل المثال؛ يعرف الصقر خشن الرجلين الذي يقطن أمريكا الشمالية في العالم القديم بالصقر الحوام خشن الرجلين.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البيزرة	الصقر الحر	العقاب الخطاف
الحدأة	الصقر الحوام	النسر
حوام النحل	الطائر	الهراري، طائر
صقر البحر	العقاب	

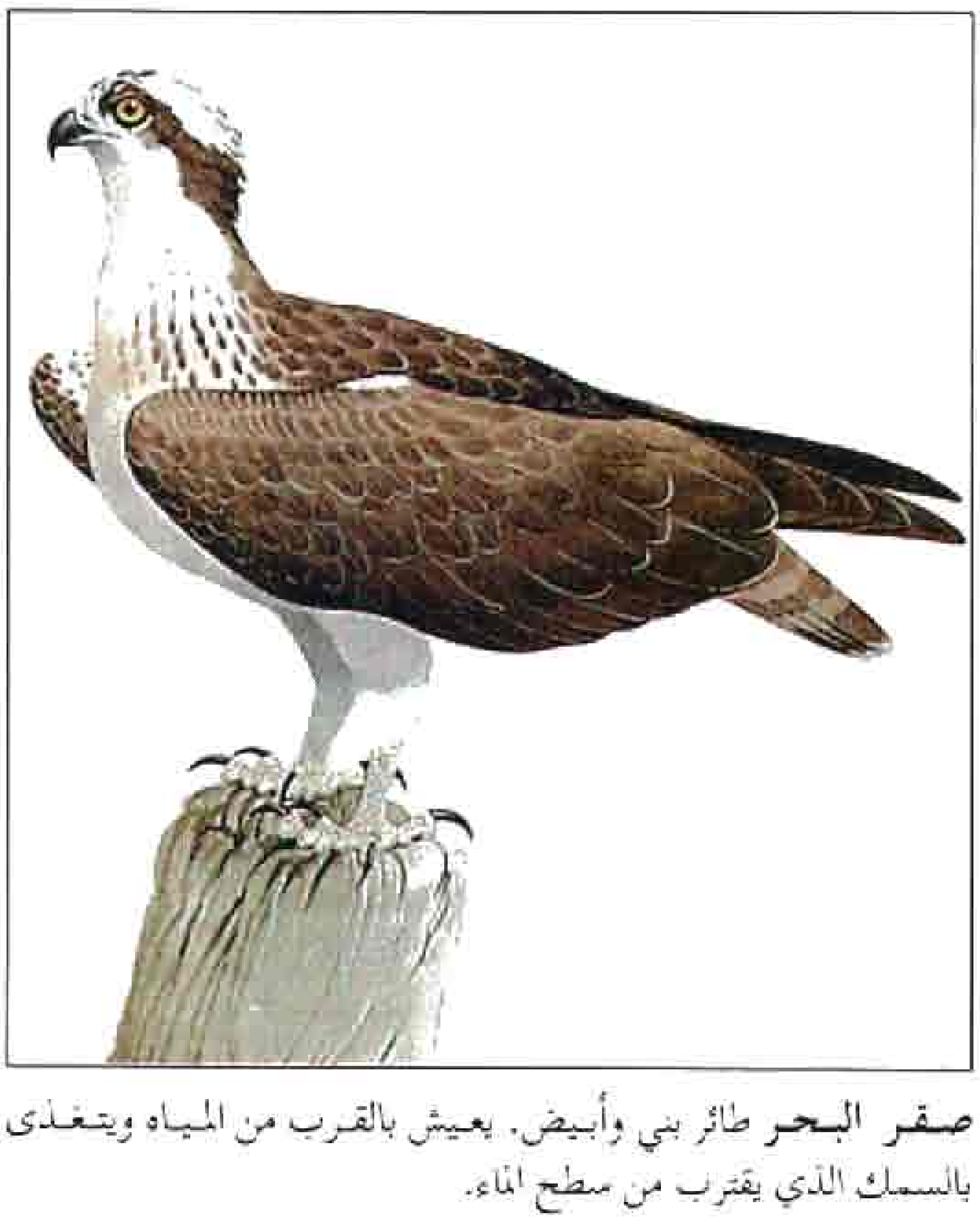
الصقر الأسود. انظر: **بلاك هوك.**

صقر البحر طائر يأكل الأسماك ويُدعى أيضاً **صقر السمك.** تتناول صقور البحر طعامها بالقيام بحركات غطس في الماء من ارتفاعات شاهقة، تتراوح بين ١٥ و٣٠م. وتضرب الماء بأقدامها أولاً وتلتقط السمكة بمخالبها الطويلة، النحيلة. تعيش هذه الطيور في العالم كله عند ضفاف الأنهار والبحيرات وشواطئ البحار والخلجان. وتهاجر صقور البحر في المناطق الشمالية إلى المناطق الدافئة في الشتاء.

يبلغ ارتفاع صقر البحر حوالي ٦٠سم، ويصل عرض جناحيه عند فَرْدهما إلى حوالي مترين. لونه بني غامق في الجزء الأعلى مع بعض النقط البيضاء في رأسه. ويغلب البياض عليه في الأسفل مع خطوط قليلة بنية غامقة.

تعشش صقور البحر في الأشجار، وشقوق الصخور أو الشجيرات المنخفضة، أو على الأرض. وتبني أعشاشاً كبيرة، يبلغ عَرْضُ بعضها مترين. تتألف مواد بناء العش من عُشب البحر أو العيدان، أو العظام، أو الحطب المجروف. وتضع صقور البحر عادة ثلاث بيضات، وتستمر حضانة البيض حوالي ٣٧ يوماً.

استعمال المبيدات، مثل مادة د.د.ت، وتخريب الإنسان مواطن الطير قلّل من عدد صقور البحر في الكثير من المواقع. وتُعتبر صقور البحر في بعض الأماكن طيوراً غير خطرة.



صقر البحر طائر بني وأبيض. يعيش بالقرب من المياه ويتغذى بالسمك الذي يقترب من سطح الماء.

صقر بن محمد القاسمي (١٣٣٩هـ - ، ١٩٢٠م -). حاكم إمارة رأس الخيمة بدولة الإمارات العربية المتحدة، منذ عام ١٩٤٨م.

ينتسب إلى قبيلة القواسم ذات الشهرة التاريخية في مقارعة الاستعمار والتصدي للقوات البريطانية في الخليج العربي في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، والتي كان لها أسطول بحري يضم أكثر من ثمانمائة سفينة تجوب البحار.

اهتم بالتعليم فأصبح في رأس الخيمة سنة ١٩٦٠م، عشر مدارس، خمس منها للبنين وخمس للبنات، كما أُنشئت المدرسة الزراعية في الدقداقة سنة ١٩٥٥م وأُنشئت المدرسة الصناعية في سنة ١٩٦٩م، وكانت رأس الخيمة هي الإمارة الثانية التي يفتتح فيها مستشفى بعد إمارة دُبيّ، إذ افتُتح المستشفى في سنة ١٩٦٣م. أما الآن فلدى رأس الخيمة ثلاثة مستشفيات أحدها مستشفى صقر وهو حديث جدًا.

صقر بن محمد القاسمي

في سنة ١٩٦٥م انتخب الشيخ صقر رئيسًا لمجلس الإمارات المتصالحة وبقي في هذا المنصب حتى قيام الاتحاد. انضمت رأس الخيمة إلى الاتحاد في ١٠ فبراير ١٩٧٢م.

والت رأس الخيمة نهضتها العمرانية تحت توجيهه وإشرافه، ففي سنة ١٩٦٩م افتُتح الطريق المُعبّد بين رأس الخيمة والشارقة، وفي سنة ١٩٧٦م افتتح فيها مطار دولي، وفي سنة ١٩٧٧م افتتح ميناء صقر. كما أنها استقطبت كثيرًا من الصناعات، ففيها مصنعا أسمنت بورتلاندي كل منهما ينتج مليون طن سنويًا. وفيها مصنع للأسمنت الأبيض وهو الوحيد في منطقة الخليج ينتج ٣٠٠ ألف طن سنويًا. وأُنشئ مصنع جلفار لصناعة الأدوية، وبدأ إنتاجه في سنة ١٩٨٠م وهو ينتج حوالي مائة صنف من الأدوية تباع منتجاته في داخل الدولة والدول العربية الشقيقة. كما أنشئت في الدقداقة مزرعة للإنتاج الحيواني ومزرعة أخرى للدواجن وكلتاهما تسُدّ جزءًا كبيرًا من احتياجات الإمارة.

الصقر الحر نوع من الطيور شديد الشبه بالصقور. يوجد الصقر الحر في بيئات متنوعة في جميع أنحاء العالم. فهو يعيش في مناطق الأعشاب والغابات. والسهول الجرداء في المنطقة القطبية المتجمدة وعلى امتداد شواطئ البحار. يوجد منه حوالي ٥٠ نوعًا، نصفها موجود في قارة إفريقيا. من بين أحسن الأنواع المعروفة الصقر الحر الجَوَّال والسُّنقُر.

والصقر الحر له منقار خطّافي وساقان ومخالب قوية. يختلف الصقر الحر عن الصَّقْر في أنه يتميز بجناحين طويلين مدببين ينحنيان إلى الخلف بشكل منْجَلي، كما أن لمنقاره سِنّة على كل جانب. تتراوح أطوال هذه الطيور بين ٢٠ سم و٦٠ سم. والإناث أطول من الذكور، ويطير الصقر الحر بقوة غير عادية. ويقوم بانقضاض مفاجئ رائع من ارتفاعات شاهقة ليصطاد فريسته. ويستخدمُ قدميه للإمساك بالفريسة أو لتوجيه الضربات إليها.

لا تبني الصقور الحرة أعشاشًا. إذ تضع إناثها البيض في حفرة غير عميقة في الأرض أو جوانب الجبال الصخرية، أو في الأعشاش المهجورة من طيور أخرى، أو في تجاويف في جذوع الأشجار والهضاب، أو حتى في البنايات. وتضع عادة من ثلاث إلى خمس بيضات ذات لون أصفر برتقالي أو لون يميل إلى البياض، وبه بقع بنية وحمراء، وأرجوانية. وفي معظم أنواع هذا الصقر، تقوم الأنثى بحضانة البيض،

هجين الصقر الحر الجوال ـ السنقر، مثل الطائر أعلاه، يُربى لرياضة البيزرة. يُقيِّم الصقر الحر الجوال والسنقر لسرعتهما ولانقضاضهما الأخاذ نحو الفريسة.

صقر أبلُومَادُو يُوجد في وسط وجنوبي أمريكا، أقصى جنوب غربي الولايات المتحدة يبلغ طوله حوالي ٤٠ سم.

الجُشْنَةُ يوجد في نصف الكرة الشمالي. الطول نحو ٣٠ سم.

العَوسَق يوجد في وسط وجنوبي آسيا، وإفريقيا وأوروبا. والطول نحو ٣٥ سم.

السُّنْقُر يوجد بالقرب من الدائرة القطبية. الطول حوالي ٦٠ سم.

الصقر الحر الجوال يهبط بسرعات تقترب من ٣٢٠ كم/ساعة. هذه الصورة تبين صقراً حراً جوالاً تدرب على الصيد. يحافظ المدرب على الطائر من الهرب بالإمساك بالقيد المتدلي من رجليه.

بمساعدة منتظمة من الذكر. يحتاج معظم بيض الصقر الحر إلى نحو ٣٠ يومًا للحضانة. وفي الأسابيع الثلاثة الأولى بعد فقس البيض؛ يقوم الذكرُ بإمداد عائلته بكل الطعام تقريبًا. تعيش الصقور الحرة الصغيرة، التي تستطيع الحياة لمدة عام، إلى عشرة أعوام أو أكثر بعد ذلك.

الصقر الحر الجوّال. إحدى عجائب الطبيعة الطائرة. فبإمكانه أن ينقض للافتراس بسرعة ٣٢٠ كم/ساعة تقريبًا. ويبلغ طول هذا الصقر نحو ٥٠ سم. ولونه أزرق داكن أو أزرق رمادي من أعلى، وبه أجزاء سفلية بيضاء أو محمَرة بها علامات على شكل خطوط بنية سوداء. تعيش الصقور الحرة الجوّالة على طول الهضاب بالقرب من شواطئ البحار والأنهار والبحيرات، أو في الجبال. وهذه الصقور في الطريق لأن تصبح نادرة الوجود. وهي تعيش في الغالب على اصطياد الطيور متوسطة الحجم مثل الحمام.

السُنقر. أكبرُ أنواع الصقر الحر ينمو ليصبح طوله حوالي ٦٠ سم. ويعيش في المناطق المتجمدة. معظم صقور السنقر لونها أبيض أو رمادي.

الصقر الحر الأصغر. تتعدد أنواع الصقر الحر الأصغر، ومنها الأنواع التالية:

العاسوق. مجموعة من أنواع الصقر الحر، ولكنها صغيرة الحجم تحلّق فوق فريستها لتصطادها. يعيش **العوسق أو العاسوق الشائع** في أوروبا وإفريقيا. وهو يُرى عادة يحلق عند أطراف طرق السفر السريعة. يعيش العوسق الأمريكي في شمالي وجنوبي أمريكا. ويتغذى العوسَق في الغالب بالثدييات الصغيرة والحشرات. ويعد عوسق موريشيوس واحدًا من أكثر الطيور نُدرةً في العالم. إذ لم يبق منه غير أزواج باقية في البرية.

بعض أنواع الصقر الحر، مثل الصقر الصغير وصقر اليُونورا طيور فائقة النشاط، ولها أجنحة طويلة وذَنَب طويل. وتطير بسرعة، ويحتوي طعامها على طيور صغيرة كثيرة يصطادها أثناء الطيران. يعيش صقر اليُونُورا فوق الشواطئ الصخرية للبحر المتوسط وبالقرب من جزر المحيط الأطلسي. وتتكاثر في آخر العام وتُطعم صغارها الطيور الصغيرة، التي تصطادها أثناء هجرتها من أوروبا إلى إفريقيا.

اليؤيؤ. يطير بسرعة على ارتفاع منخفض. وهو أيضًا يصطاد الطيور الصغيرة مثل العزيزاء. ويعيش في الأماكن المرتفعة في النصف الشمالي من الكرة الأرضية.

الصقر السُخامي يعيش في الشرق الأوسط وشمال شرقي إفريقيا ولونه أسود أو رمادي. ويعيش في المناطق الصحراوية ويتغذى أساسًا بالحشرات.

الصقْر البُني يعيش في أستراليا وغينيا الجديدة. وهو أصغر قليلا من الصقر الحر الجوّال. ويتراوح لونه بين البني الداكن إلى لون القرفة إلى الأبيض تقريبًا. وبخلاف الصقور الأخرى فإن الصقر البني له ذيل مستدير الشكل وممتلئ بالريش.

كما تضم عائلة الصقر الحر أصغر أنواع الطيور الجارحة في العالم. وهذه هي الصقور القزْمة والصُقيرات.

الصُقير الفلبيني يبلغ طوله نحو ١٥ سم فقط. وهو يصطاد الحشرات الصغيرة أثناء طيرانه فوق قمم الأشجار.

انظر أيضًا: **الطائر؛ البِيَزْرة؛ الصقر؛ العاسوق**.

صقر الحمام. انظر: **الصقر الحر** (الصقر الحر الجوال).

الصقر الحوّام

الصقر الحوّام واحد من مجموعة الطيور الجارحة، قريبة الصلة بالصقور. وتعيش الصُقور الحوّامة الأصلية في آسيا وأوروبا، بصفة أساسيّة. أما تلك التي تعيش بأمريكا

الصقر الحوّام طائر من الطيور الجارحة ذو جسم ثقيل وساقين قويتين ويعيش شمالي أوروبا وأمريكا الشمالية.

الشمالية وتُسمّى بصفة عامة **هوكس** (صقور) ليست سوى نسور عادية.

وتشتمل الصقور الحوامة الأصلية الهامّة على الصقور الحوامة العادية وتعيش في آسيا وأوروبا، والصقور الحوامة ذات الأرجل الخشنة وتعيش في شمال أوروبا وأمريكا الشمالية، ويبلغ طول كل من هذين النوعين من الطيور ٥٥سم ويمتازان بأجسام قوية، وأجنحة عريضة، وذيول مستديرة، وتتميّز أجزاؤها العليا بلون بني داكن، يكون فاتحاً بالنسبة للأجزاء السُّفلي، ويمتاز النوع من الصقور الحوامة ذات الأرجل الخشنة بأرجلها المكسوّة بالريش، وتتغذّى الصقور الحوامة بالثدييات الصغيرة بصفة أساسية، أما صقر العسل الحوام (حوام النحل) فيتغذّى بصفة أساسية بالنحل، وكذلك بالدبابير ويرقاتها، وتبني هذه الصقور أعشاشها في الأشجار، أو فوق الأجراف.

الصقر الحوام طويل الأرجل. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

صقر السمك. انظر: **صقر البحر**.

الصقر الصغير. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

صقر العسل الحوام. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

صقر قريش. انظر: **عبد الرحمن الداخل**.

الصقر الليلي طائر يشبه كثيراً السُّبد الأمريكي الذي ينتسب إليه. يبلغ طول الصقر الليلي ٢٥سم، وريشه خليط

الصقر الليلي كثيرًا ما يحلق في المناطق الحضرية خلال المساء لصيد الحشرات التي تجذبها أضواء المدينة.

من البني والأسود والأبيض وعلى عنقه رقعة بيضاء، مع خط أبيض على كل جناح، ويطير الصقر الليلي عاليا، بعد مغيب الشمس مباشرة، بحثا عن الحشرات. وهو يفقس بصفة رئيسية في أمريكا الشمالية. ويوجد خلال الشتاء في أمريكا الجنوبية. وتبيض الأنثى بيضتين منقطتين على الأرض أو فوق السقوف الطينية.

الصقع الأقصى الاسم الذي أطلق في الأدب القديم على اليابسة المعروفة في أقصى الشمال. تكلّم عنها ملاح إغريقي يُسمّى بيثياس في القرن الرابع قبل الميلاد، حيث روى أن النهار والليل في الصقع الأقصى يدومان لمدة ستة أشهر، وأن مياه البحر هناك كانت كثيفة لدرجة تمنع التجديف فيها.

واعتقد بعض الناس أن بيثياس كان يتكلم عن النرويج أو آيسلندا، على حين أن بعضًا آخر اعتقد أنه كان يعني إحدى جزر شتلاند التي تقع شمالي أسكتلندا. وفي لغة اليوم، فإن كلمة الصقع الأقصى ترمز إلى المكان النائي أو إلى الهدف البعيد المنال.

انظر أيضًا: **الكشوف الجغرافية**.

الصقل. انظر: **الجلخ والصقل** (الصقل)؛ **الزبرجد**؛ **عدد الورش** (عمليات الكشط)؛ **الموسى**.

الصِّقلّي، علي (١٣٤٢هـ - ، ١٩٢٣م -).
علي عبدالقادر الصقلي. أديب وأستاذ جامعيّ مغربي. وُلد في مدينة فاس بالمغرب. تلقّى تعليمه الابتدائي والثانويّ والعالي بكلية القرويّين بفاس، وتخرج فيها متفوقًا بالدرجة الأولى سنة ١٩٥١م. عُيّن أستاذًا بالقرويين في سنة حصوله على شهادة العالمية. شغل منصب رئيس قلم التحرير بديوان الملك محمد الخامس، وعُيّن بعد وفاة الملك مستشارًا ثقافيًا بوزارة الخارجية، ثم أستاذًا بكلية الآداب بالرباط، ثمّ مفتشًا عامًا للتعليم عام ١٩٧١م. حصل على الدكتوراه الفخرية من المهرجان العالميّ للشعر المنعقد بمراكش عام ١٩٨٤م. وحصل على جائزة المغرب الكبرى سنة ١٩٩١م عن مسرحيته الشعرية **المعركة الكبرى**. قام بتأليف عشرات الكتب والسلاسل والروايات والدواوين الشعرية في ميداني أدب الأطفال وأدب

علي الصقلي

الكبار. كما أنه مؤلف كلمات النشيد الوطني الرسمي للمملكة المغربية. ومن أعماله الأدبية: **ريحان وألحان؛ مزامير ومسامير؛ همسات ولمسات؛ حروف وقطوف؛ ياإلهي**؛ رواية **المعركة الكبرى؛ أبطال الحجارة؛ الأميرة زينب**.

حاز جائزة الملك فيصل العالمية للأدب العربي عام ١٤١١هـ، ١٩٩١م.

صقلّية جزيرة إيطالية تقع في منتصف البحر الأبيض المتوسط. يبلغ عددُ سكّانها ٤٨٦٣٥٨٧ نسمة. يفصل مضيق مسينا جزيرة صقلّية عن معظم الأراضي الإيطالية.

تُعدّ صقلّية وَحْدةً من الوحدات الإيطالية العشرين. وتُسمّى كلّ وحدة منها إقليمًا. مدينة باليرمو العاصمة ومركز للصناعة والتجارة، وأكبر المدن، والميناء الرئيسيّ لصقلّية. وتُعدّ مدينة مسينا الواقعة على الساحل الشمالي بوابة الجزيرة. يسافر العمّال يوميا بوساطة العبّارات عبر المضيق، بين مسينا والأراضي الإيطالية.

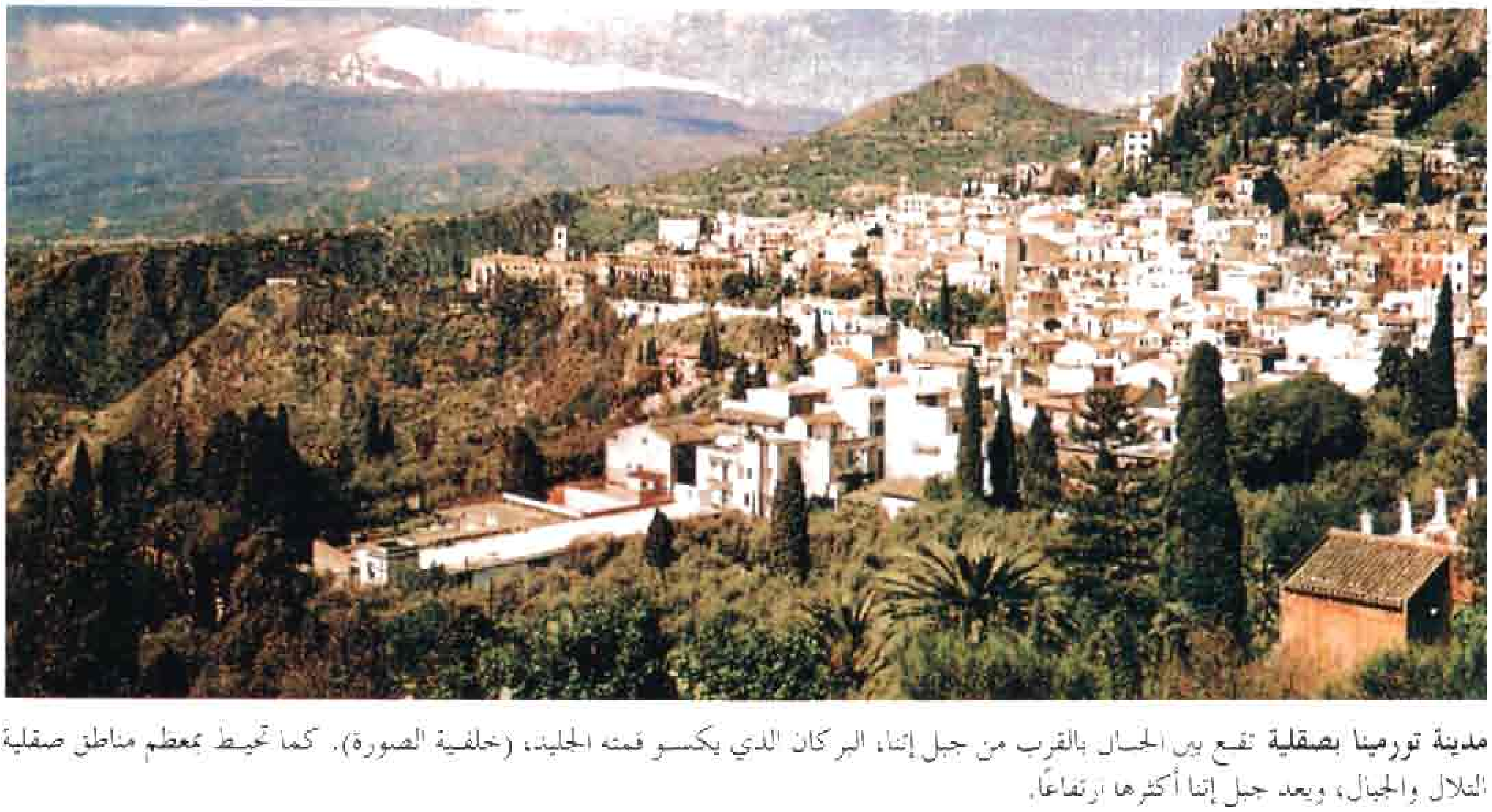
السكان. موقع صقلية المهم جعل منها ملتقى للعديد من الحضارات. فتح الجزيرة عددٌ من الشعوب كالإغريق والقرطاجيين والرومان والمسلمين. وصقلّية اليوم مزيج من هذه الحضارات. فعلى سبيل المثال، يتكلم السكّان **لهجات** محليةً فيها آثار العربية والإغريقية، ولغات أخرى.

تَربطُ سكانَ صقلّية روابطُ أسريّة وصداقات متينة. وبسبب خضوعهم للحكم الأجنبي سنين طويلة، لايثق بعض **الصقليين** بكافة أشكال الحكم. ولديهم قانون للشّرف يُدعى **أومرتا**، يقضي بعدم إخبار الشرطة عن جرائم تُعَدُّ من الشؤون الخاصة. وإحدى المشكلات الخطيرة في صقلّية الانتشار الواسع لنفوذ المافيا وهي منظَّمةٌ سرّية غير مسموح بها، وذات جذور عميقة في حياة الصقليين. وقد ارتكبت المافيا الكثيرَ من الجرائم. لكنْ خوفَ السكان من المافيا واحترامهم لقانون الأومرتا، أعاق جهودَ الحكومة إلى حدٍّ كبير في مكافحة هذه المنظمة. وعلى أية حال، فقد شنّت الحكومة خلال الثمانينيّات من القرن العشرين حملة مركّزة لمكافحة الجريمة المنظّمة في صقلّية.

معظم الصقلّيين من المزارعين، الذين يُدبِّرون أمر معيشتهم بصعوبة، بسبب جدب أراضيهم، وأساليب الزراعة المتخلّفة. تُشَكّلُ قلّة فرص العمل في صقلّية أحدَ الأسباب الرّئيسيَّة لارتفاع نسبة الهجرة؛ فقد هاجر آلاف من الصقلّيين في أوائل هذا القرن إلى الولايات المتحدة الأمريكية. ومنذ عام ١٩٤٥م، استقرّ عدد كبير من العمال الصقلّيين في المدن الصناعية في شمالي إيطاليا، وفرنسا، وألمانيا، وسويسرا.

معظم سكان صقلّية من الروم الكاثوليك. ويقيمون احتفالات دينيةً متنوّعةً على مدار السنة.

في صقلّية الكثير من المَعَالم الشهيرة التي تجذب السائحين إليها. وتوجد آثار إغريقية في أغريجنتو، وسيراقوسة، وتورمينا، وأماكن أخرى في صقلية. وتُعْرَضُ الأعمالُ الفنيةُ في كثير من الكاتدرائيات والقصور



مدينة تورمينا بصقلية تقع بين الجبال بالقرب من جبل إتنا، البركان الذي يكسو قمته الجليد، (خلفية الصورة). كما تحيط بمعظم مناطق صقلية التلال والجبال، ويعد جبل إتنا أكثرها ارتفاعًا.

الصقلّية. وتشمل المؤسسات التعليميّة الجامعات في كاتانيا، ومسينا وباليرمو.

السطح. تُغطّي الجبال والتلال أكثر من ٨٥٪ من أراضي صقلية. وأعلى نقطة فيها قمة إتنا، وهي بركان ارتفاعه ٣,٣٩٠ م على الساحل الشرقيّ للجزيرة. يثور هذا البركان على نحو دوري، ومع ذلك فالمنطقة تزدحم بالسكان، بسبب الرماد البركاني، الذي يجعل التربة خَصْبة. كما تتعرض صقلّية للهزّات الأرضية أيضًا.

تتمتع صقلية بمناخ معتدل. يبلغ معدل درجات الحرارة سبع درجات مئوية شتاء و٢٦°م صيفًا. وتَهْطل معظم أمطار الجزيرة شتاء. وتهطل بعض الأمطار ما بين مارس وأكتوبر، ويصبح الجوّ خلالها أكثر جفافًا؛ بسبب ريح حارة وجافّة تدعى **السروكو**. وتهب هذه الريح من صحاري شمالي إفريقيا عبر البحر المتوسط. تجف أنهار صقلّية صيفًا، وتصبح الأراضي قاحلة في المناطق غير المرويّة.

كانت صقلية فيما مضى مغطاة بالغابات الكثيفة، ولكنّ قَطْعَ معظم هذه الأشجار، ترك السفوح الجبليّة عارية وعرضة لعوامل التعرية. يستخدم المزارعون معظم أراضي الجزيرة في زراعة الحبوب وتربية الماعز والأغنام. وعلى امتداد الساحل تتوفر مياه الري، لإنتاج محاصيل مثل اللّوز والعنب والليمون والزيتون والبرتقال والبطاطا.

الاقتصاد. ازدهرت صقلية اقتصاديا مرات عديدة عبر تاريخها الطويل. ولكنّ اقتصادها تراجع منذ بدايات القرن الخامس عشر. وقُسّمت معظم الأراضي إلى إقطاعيات كبيرة، يملكها بعض الأفراد. واتبع المزارعون أساليب زراعية قديمة، ولم يبذُلوا جَهْدًا كافيًا للحدّ من تآكل التُّربة. ولم يكن في صقلية صناعات كبيرة تُؤَمّن فرص عمل كافية.

بدأ اقتصاد صقلّية في التحسن منذ الخمسينيّات من القرن العشرين؛ فقد قام برنامج إصلاح زراعيّ حكوميّ بإنهاء بعض الإقطاعيات الكبيرة، وحَصَلَ قلّة من الفلاحين على أراض خاصة بهم. زرعت الحكومة أشجارا لتحد من تآكل التربة وقد سعت في مشاريع الري، وبنت سدودا لجمع مياه الأمطار الشتوية لاستخدامها في الصيف.

وقد تطورت صناعات عديدة خلال القرن العشرين. كان بعض هذا التطور نتيجةَ اكتشاف النفط في راغوسا عام ١٩٥٤م. وفيما بعد في جيلا. وقد افتتح خط أنابيب عام ١٩٥٧م ليربط بين حقل النّفط في راغوسا ومصفاة جديدة قرب مرفأ مدينة أوغستا. وتُكرِّر هذه المصفاة كميات كبيرةً من النِّفط المستورد من الشرق الأوسط. وهناك مصانع في عدة مدن ساحلية لتنقية الكبريت وصناعة الأسمدة من البوتاس. تُنْتج صقلية معظم الإسفلت والملْح الإيطالي. ويُعدُّ صيدُ السردين والتونا من الصناعات المهمة.

نظام الحكم. أصبحت صقلية في عام ١٩٤٨م إقليما سياسيًا شبه مُسْتقل عن إيطاليا. تتألف الجزيرة من تسْع مقاطعات، ومن مجلس نواب يمثله تسعون عضوا. وتبعث الجزيرة بممثّلين عنها إلى الحكومة الفيدرالية في روما.

نبذه تاريخية. تُظْهِرُ الرسوم والأدواتُ المُكْتشَفَة في الكهوف، على أن إنسان ماقبْل التاريخ قد عاش فيما يُسمى اليوم بصقلّية. وخلال القرن الثامن قبل الميلاد استعمر الإغريق الجزء الشرقي من الجزيرة، كما أنشأ القرطاجيّون مراكز تجارية في الجزء الغربي منها. غزا الرومان صقلّية في القرن الثاني قبل الميلاد وجعلوها مقاطعتهم الأولى. وأصبحت صقلية موردًا للحبوب للأمبراطورية الرومانية.

بعد سقوط روما في القرن الخامس للميلاد اجتاحت صقلّية شعوب الوندال والقوط الشرقيين. وفي عام ٥٣٥م وقعت الجزيرة تحت سيطرة الإمبراطورية البيزنطية. وأصبحت اللّغة الإغريقية اللغةَ الرسميّة لسكان الجزيرة. وفي القرن التاسع للميلاد حل مسلمو شمالي إفريقيا حيث ازدهرت صقلية زهاء ٢٠٠ عام خلال الحكم الإسلامي ؛ إذ أدخل المسلمون أنظمة للري وزراعة محاصيل مثل القطن، والليمون، والبرتقال. وقد تركت الفنون والآداب والعلوم الإسلامية آثارها على الصقليين.

غزا النورمنديون صقلّية خلال القرن الحادي عشر الميلادي، وضموها إلى الجنوب الإيطالي وأسسوا **مملكة الصقليتين**. وتحولت ثقافة الجزيرة تحت الحكم النورمندي تدريجيا إلى أوروبية غربية. في القرن الثالث عشر الميلادي أضاف الحكم الألماني، ومن بعده الفرنسي إلى خليط التقاليد في صقلية. أصبحت صقلية مركز إيطاليا الثقافي. وفي عام ١٢٨٢م قامت ثورة سُمِّيت **النواقيس الصقلّية** بإنهاء الحكم الفرنسي. وخلال الأربعمائة عام التي تَلَتْ، خضعت صقلية لحكم كل من أسبانيا، وبلاد سافوي، والنمسا. وفي القرن الثامن عشر أصبحت جزءًا من مملكة الصقليتين التي حكمها آل بوربون. وبعد أن غزا الإيطالي جسبي جاريبالدي صقلية عام ١٨٦٠م، ثارت الجزيرة ضد الحكم البوربوني. ومنْ ثمّ أصبحت صقلّية جزءًا من المملكة الإيطالية.

وخلال الحرب العالمية الثانية قصف الحلفاء القواعد الجوية والبحرية في صقلية. نزلت قوات الحلفاء في صقلية في العاشر من يوليو عام ١٩٤٣م، واحتلّ الحلفاء صقلية كلّها بعد سقوط مسينا في ١٧ أغسطس . وبعدها غدت صقلّية نقطة انطلاق الحلفاء لغزو إيطاليا.

في الخمسينيات من القرن العشرين، وضعت صقلّية برنامجًا لإنشاء الطرق. وقد افتُتح أولُ طريق سريع للسيارات عام ١٩٧١م ويصل بين كاتانيا ومسينا.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

إيطاليا	سيراقوسة	مملكة الصقليتين
باليرمو	مسينا	

الصَّقيع شكل من البلّورات الجليديّة التي تتكون من بُخار الماء على الحشائش وعلى زجاج النوافذ والسّطوح الأخرى القريبة من الأرض. ويحدث الصقيع أساسًا في الليالي الباردة، حين تخلو السماء من السّحُب وحين تنخفض درجة الحرارة تحت الصفر، وهي درجة تجمد الماء. ويتكوّن الصّقيع والنّدى بطريقة واحدة؛ ففي أثناء النهار يمتص سطح الأرض الحرارة من الشمس، وعندما تغرب الشمس تبدأ الأرض في البرودة. وانخفاض درجة الحرارة يكون أكبر في الليالي الصافية منه في الليالي ذات السحب؛ إذ لا يوجد سحاب يعكس الحرارة التي يطلقها سطح الأرض. وبينما يستمر البرد فبخار الماء يتكاثف

صقيع النّدى المتجمّد يتخذ أشكالاً مسطحة تشبه بلورات الجليد إلى حد كبير. هذا النوع من البلورات المتجمدة يشكل عادة أنماطًا من أشرطة الزينة المحرمة على زجاج النوافذ.

مُكوّنًا قطرات النّدى على الأشياء. هذه القطرات تتجمد عندما تهبط درجة الحرارة إلى أقل من الصفر، وهي درجة **التجمد**. وتزداد هذه القطرات المتجمدة حجمًا، متحولة إلى صقيع وذلك عندما تتبخّر قطرات الندى ويترسب بخار الماء على البلّورات.

في درجات الحرارة التي هي أقل من درجة التجمّد يتحول بخار الماء في بعض الأحيان إلى بلّورات جليديّة ودون أن يتحوّل أولاً إلى قطرات ندى.

هنالك بلّورات **صقيعيّة شبه صفائحية** تظهر مُسطّحة، وتُشبهُ البلّورات الثلجيّة. وهذا النوع من البلورات الصّقيعيّة عادة ما يُكوّن أشكالاً رقيقة شريطية على زجاج النوافذ.

والبلّورات الصّقيعيّة تُسمّى أيضا الصّقيع الفضّيّ وهي تحدث في شكلين أساسيّين: **لوحيّة أو عموديّة**. والبلّورات اللّوحية أو شبه الصفائحية مُسطّحة وتشبه البلّورات الثّلجيّة، أما البلّورات العموديّة فهي أعمدة من الثلج مُجوّفة وسداسيّة الجوانب.

مصطلح صقيع يشير أيضا إلى درجة حرارة أقلّ من درجة التجمّد تسبب الأذى للنباتات. وفي مثل درجات الحرارة هذه، تتجمّد السوائل الموجودة في خلايا النّبات وتتمدّد، مسبّبةً تمزّق حوائط الخلايا، ويحمي الفلاحون محاصيلهم من هذا النوع القاتل من الصقيع بتدفئة هواء السّطح البارد بدفايّات حارقة للزيت، كما يستخدمون مراوح كبيرة لتخلط هواء السّطح بالهواء الساخن الموجود أعلاه. كذلك فإن الضّباب الصّناعيّ الكثيف قد يقلّل من فقدان الحرارة من السّطح.

الصَّك وثيقة مكتوبة لتحويل ملكية ممتلكات مُعيّنة. ويجب على الطّرف الذي يريد تحويل ملكية ماله إلى آخر أنْ يوقّعْ على الصّك. وفي كثير من الأحيان يستلزم الطّرف المستفيد من تحويل الملكية أن يَمْهَر الصّك بتوقيعه. وكذلك لابدّ أن يتضمّن الصّك وصفًا للمال المنقول ملكيته، وأن يُظهر رغبة المالك في تحويل ملكية ماله. ولايسري مفعول الصّك إلا بعد تسليمه للشّخص المستفيد.

تمكن كتابة الصّكوك من التنازل عن عقار أو قطعة أرض أو حقوق قانونيّة مثل أسْهم في شركة ما، أو التّنازل عن المطالبة بمال مستحق بموجب وثيقة للتّأمين. وكذلك فإنّ العقود المبرمة بصكوك تكون نافذة بدون اعتبار.

ويجب أن تكون الصّكوك مختومة، ومُمهورة بالتّوقيع، وأن يجري تسليمها للمستفيد. والختم المقصود هنا هو ختم الشمع البارز الذي يُستخدم لتوثيق العقود.

انظر أيضًا: **العَقْد**.

صك البيع بيان رسمي مكتوب يمكن للبائع أن يحوِّل بموجبه للمشتري ملكية شيء من ممتلكاته الخاصة. ويتم نقل حق حيازة الممتلكات ـ عادة ـ عند تسليم البضائع، ولايكون عقد أو سند البيع حينها ضروريًا غير أن حق الملكية في أحوال معينة يبقى مع المتنازل، وحينئذ يمكن استخدام عقد أو سند البيع. وكذلك قد يُستخدم عقد أوسند البيع عندما تُحوَّل حيازة الملكية دون منح ملكية مطلقة، ويحدث هذا الإجراء عندما تستخدم الممتلكات ضمانًا لرد القرض.

وتتخذ بعض عقود أو سندات البيع شكلاً معينًا حسبما ينص القانون. وفي حالة عدم اشتراط شكل معين للعقد تكون أي وثيقة مكتوبة بوضوح وتحديد عن نقل الملكية، مقبولة قانونًا ويجب أن تبين مثل هذه الوثيقة تاريخ العقد، واسم كل من البائع والمشتري، ووضعًا واضحًا ظاهرًا للممتلكات والسعر الذي بيعت به. ويجب أن يوقع البائع على عقد أو سند البيع وفي بعض الأحيان يتطلب أن يكون التوقيع بحضور الموثِّق العام أو أن يكون مرخصًا به.
انظر: **الموثق العام**.

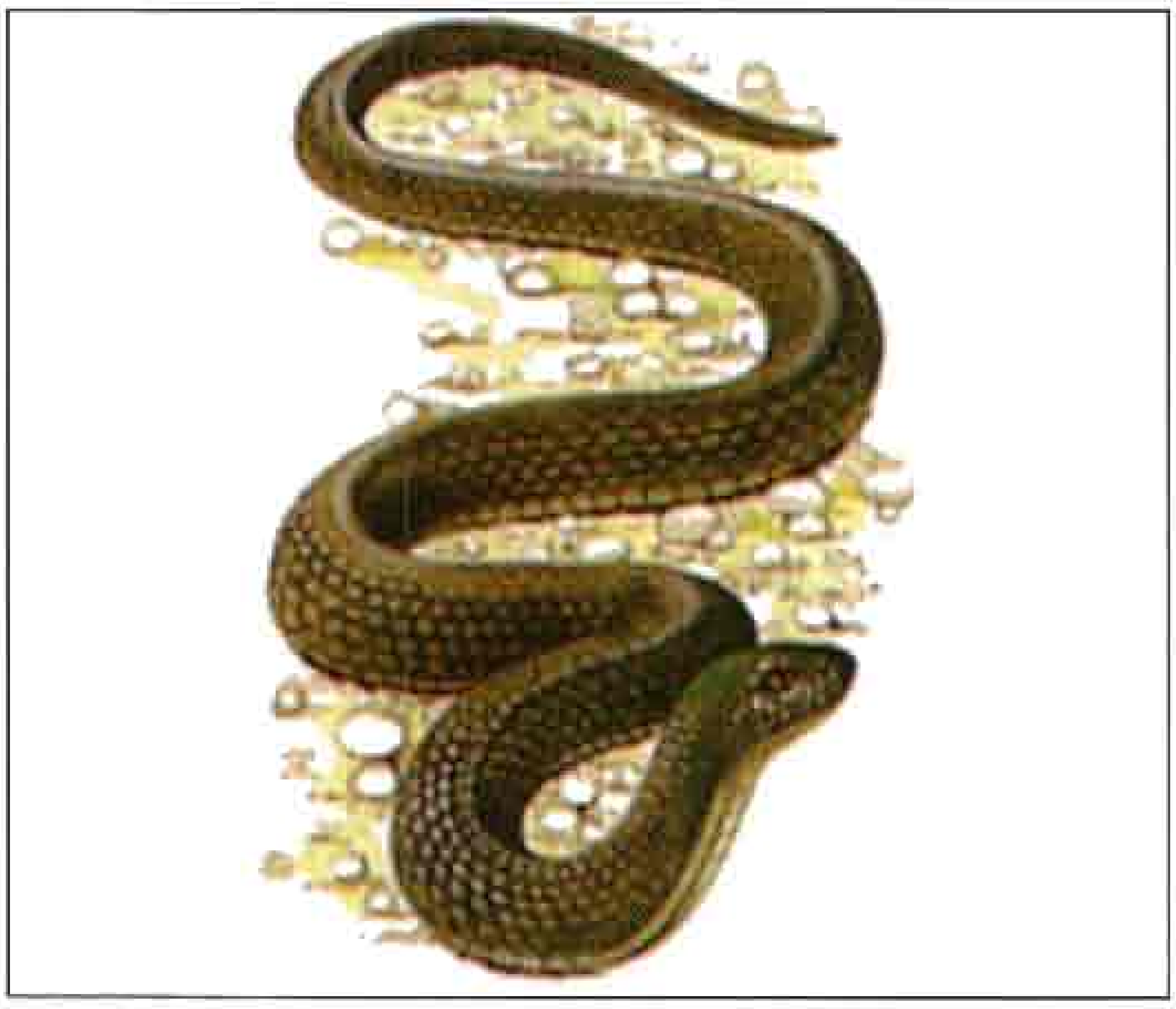
صك الغُفران مصطلح شاع في الكنيسة الرومانية الكاثوليكية في العصور الوسطى. وكان أصحاب فكرة صك الغفران، يدّعون أن حامله يتحرر جزئيًا أو كليًا من العقاب الدنيوي، وعند منح الكنيسة صك الغفران لأحد الأشخاص، فإن أعضاء الكنيسة يصلّون من أجله ليعود إلى حياة سليمة خالية من الأخطاء.

رفض معظم النصارى فكرة صك الغفران واعتبروها عبثًا وضحكًا على عقول الناس، وقد دفع هذا الكثيرين منهم للبعد عن الكنيسة التي تستخف بأتباعها، وتستغل عواطفهم الدينية لجمع الأموال الطائلة عن طريق زعمها بأن من يشتري صكًا من صكوك الغفران، يحوز مكانًا خاصًا به في الجنة، وعليه إبراز هذا الصك بوصفه سندًا ودليلاً يؤيد حقه المزعوم.

أدت فكرة صك الغفران وما صحبها من ردود فعل ضد الكنيسة، إلى ظهور الاتجاهات العلمانية الحديثة في أوروبا، التي أخذت تحارب كل ماله صلة بالفكر النصراني أو بالدين عامة مستغلة موضوع صك الغفران وما صحبه من أباطيل.

انظر أيضًا: **الإصلاح الديني اللوثري؛ الكنيسة الرومانية الكاثوليكية ؛ لوثر، مارتن**.

الصِّل اسم لنوع من ثعابين الكوبرا يعيش في مصر، ويسمّى أيضًا **الناشر أو الصِّل المصري**. ويفتقر رأس هذا



الصِّل يدني رأسه عندما يكون خائفًا، ويرفع رأسه والجزء العلوي من جسمه في شكل مستقيم قبل أن يلدغ.

الثعبان السام وعنقه إلى إثارة وجمال الكوبرا الهندية. وكان المصريون القدماء يعبدون هذا الصِّل، ويزعم بعض الناس أن كليوباترا قد انتحرت بوضع صِلٍّ على جسدها، وبعضهم يزعم أنه كان من النوع الذي يسمى الأفعى الخبيثة ذات القرون.

انظر أيضًا: **كليوباترا؛ الكوبرا؛ الحيّة**.

الصلابة قدرة المادة على خدش مواد أخرى، أو مقاومتها للخدش. وتقاس صلابة المادة بمقارنته بصلابة عشرة معادن معروفة جدا مرتبة في جدول من ١ إلى ١٠. وكل معدن في الجدول يخدش المعدن الأقل منه في الترتيب، ويمكن أن يخدش بالمعادن الأعلى منه في الترتيب العددي.

ومقياس الصلابة القياسي التصاعدي هو كما يلي: ١- التلك ٢- الجبس ٣- الكلسيت ٤- الفلوريت ٥- الأباتيت ٦- الفلسبار (سليكات الألومنيوم) ٧- المرو ٨- التوباز ٩- الياقوت ١٠- الماس.

ولاختبار المواد الأخرى، عليك بمقارنتها بالمعادن الموجودة على مقياس الصلابة. ويمكن أن تحصل على صورة تقريبية لصلابة المعادن باستخدام ظفر إصبعك، أو عملة نحاسية، أو نصل سكين أو قطعة من الزجاج. وصلابة هذه المعادن كما يلي: ظفر الإصبع ٢، العملة النحاسية ٢,٥ إلى ٣، ونصل السكين والزجاج ٥,٥.

وعند اختبار المواد بدقة، كما في مصانع الأدوات والتروس، يستخدم خبراء المحركات جهازا يسمى **المصلاب**. ويسجل الجهاز القوة المطلوبة لخدش المادة بواسطة قطعة من الماس أو البورازون المتساويين في درجة الصلابة، وهما أصلب المواد المعروفة.

انظر أيضا: **الماس؛ البورازون**.

الصلاة لا يتم إسلام المرء إلا بها، وقد ذُكِرَتْ في أكثر من مائة آية قرآنية وفي مئات الأحاديث النبوية الشريفة. جموع المصلين داخل المسجد النبوي الشريف في المدينة المنورة، بالمملكة العربية السعودية.

الصَّلاَة

الصلاة في اللغة الدعاء، وفي الشرع أقوال وأفعال مفتتحة بالتكبير مختتمة بالتسليم. وهي العبادة المعروفة، ذات الركوع والسجود والقيام وقراءة ما تيسر من القرآن الكريم.

مشروعيتها

هي ركن من أركان الإسلام كما جاء في الحديث (**بُني الإسلام على خمس: شهادة ألا إله إلا الله وأن محمداً رسول الله وإقام الصلاة وإيتاء الزكاة وصوم رمضان وحج البيت من استطاع إليه سبيلاً**) رواه البخاري ومسلم.

ولا يتم إسلام المرء إلا بها. ذُكرتْ في أكثر من مائة آية قرآنية وفي مئات الأحاديث النبوية، بيّن أمر بها وثناء عليها وبيان لقدرها وثوابها. وقد ورد في الحديث (**بين الرجل وبين الشرك والكفر ترك الصلاة**) رواه مسلم. وشُرعتْ الصلاة لربط الإنسان بربه دون وسائط.

تجب الصلاة على المسلم العاقل البالغ، ويُؤمَر بها الصغير ليعتادها. ويُؤمَر الكافر بالإسلام أولاً ثم بالصلاة لأنها لا تصح من كافر.

أنواع الصلاة

صلاة الفروض. الفرض هو المكتوب الذي لا يُزاد عليه ولا يُنقص منه، يُثاب فاعله ويعاقب تاركه. والفروض تشمل الصلوات الخمس المكتوبة، وصلاة الجمعة.

الصلوات الخمس المفروضة هي:

صلاة الفجر أو صلاة الصبح. ركعتان جهريتان يُقرأ فيهما فاتحة الكتاب وما تيسر من القرآن. ووقتها من انبلاج النور الذي لا يخفى حتى طلوع الشمس.

صلاة الظهر. أربع ركعات سرية، يُقرأ في الأوليين الفاتحة وما تيسر من القرآن، وفي الأخيرتين فاتحة الكتاب فقط. ووقت الظهر من زوال الشمس عن كبد السماء قليلا إلى أن يصير ظل كل شيء مثله.

صلاة العصر. أربع ركعات تؤدّى مثلما تؤدى صلاة الظهر. ووقت العصر منذ أن يصير ظل كل شيء مثله حتى قبيل غروب الشمس. ويكره تأخيرها إلى اصفرار الشمس إلا بعذر.

صلاة المغرب. ثلاث ركعات؛ يُجهر بالأوليين ويُقرأ فيهما بالفاتحة، وما تيسر من القرآن، ويُقرأ سرًا في الثالثة بالفاتحة فقط. ووقت المغرب من غروب الشمس إلى مغيب الشفق الأحمر.

صلاة العشاء. أربع ركعات؛ يُجهر في الأوليين بالفاتحة وما تيسر من القرآن، ويُسرُّ في الأخيرتين بالفاتحة. ووقت العشاء من مغيب الشفق الأحمر إلى منتصف الليل، ويُكره تأخيرها إلى الثلث الأخير من الليل إلا بعذر.

توقيت الصلوات ورد في حديث جبريل وإمامته بالنبي ﷺ، وأحاديث النبي ﷺ كما في الصحيحين وغيرهما.

صلاة الجمعة. لصلاة الجمعة حكم خاص: فهي ركعتان جهريتان يُقرأ فيهما الفاتحة وما تيسر من القرآن. وتسبقهما خطبتان بينهما جلسة خفيفة. فيهما بيان للأحكام وتذكير للقلوب والأفهام، ووصايا بتقوى الله والثناء عليه. وقتها وقت صلاة الظهر من يوم الجمعة، ويفضل التبكير في الذهاب إلى المسجد. ومن صلى الجمعة كفته عن صلاة الظهر. ومن فاتته الجمعة صلى الظهر أربعًا. وتجب صلاة الجمعة على المسلم الذكر الحر العاقل البالغ المقيم.

صلاة الجنازة. لها حكم خاص: فهي تكون على الميت الموجود كل جسده أو أكثره، وإلا فيُصلّى عليه صلاة الغائب. وهي أربع تكبيرات يُقرأ بعد الأولى بفاتحة الكتاب، وبعد الثانية بالصلاة الإبراهيمية، بأن يقول المصلي "اللهم صل على محمد وعلى آل محمد كما صليت على إبراهيم وعلى آل إبراهيم ... إلخ". وبعد الثالثة الدعاء للميت، وللمسلمين، وبعد الرابعة سكتة قصيرة ثم تسليم. تُصلّى صلاة الجنازة جماعة فإن لم يكن ففرادى، في العراء أو في المساجد. ولا ركوع فيها ولا سجود، ولا أذان لها ولا إقامة. وهي فرض كفاية إذا قام بها بعض المسلمين سقط التكليف عن الباقين. انظر: **الجنازة.**

صلاة السفر. الإسلام دين اليسر، والسفر قطعة من العذاب، كما في الحديث. وقد خفف الله على العباد فأباح الإفطار في رمضان للمسافر والمريض، وخفف في الصلاة فجعل صلاة السفر ركعتين سوى المغرب لحديث عائشة رضي الله عنها: (**فرض الله الصلاة حين فرضها ركعتين ركعتين، في الحضر والسفر، فأقرت صلاة السفر، وزيد في صلاة الحضر**) متفق عليه. وزاد أحمد: «فإنها كانت ثلاثًا إلا المغرب».

صلاة الخوف. خفف الله عن العباد في حال الخوف والرهبة ولقاء العدو في الحرب، فشرع قصر الصلاة. قال تعالى: ﴿وإذا ضربتم في الأرض فليس عليكم جناح أن تقصروا من الصلاة إن خفتم أن يفتنكم الذين كفروا﴾ النساء: ١٠١.

وإذا صلّت جماعة في حال الخوف يصلي الإمام بطائفة من الجند ركعة، ثم يقف ويذهبون للحراسة، ويأتي من كانوا يحرسون فيصلون ركعة مع الإمام ويجلس هو، ويتمون صلاتهم. انظر: **الجهاد.**

يجوز جمع الصلوات مثل الظهر مع العصر، والمغرب مع العشاء، وذلك في حالات السفر، وفي عرفة ومزدلفة، وفي حالة نزول المطر الغزير وذلك على رأي جمهور العلماء.

صلاة الجماعة فضّلت صلاة الجماعة ـ بإمام يؤمهم ـ على المنفردة بسبع وعشرين درجة وذلك لحكم كثيرة. ففيها هيبة للمسلمين، وهي تورث التعارف والمودة والعلم والرحمة، والتكافل بين المسلمين.

ويصلح للإمامة أهل العلم والقرآن والفضل، ولا تصلح الصلاة وراء أهل الضلالة والجهالة، ولا وراء من يلحن لحنًا ظاهرًا بالقراءة، أي يُخطئ في اللغة والإعراب. أو يعبث بثيابه أو يتنحنح لغير عذر. ولا تصح صلاة العَالِم وراء الجاهل، ولا الرجل وراء المرأة. انظر: **الإسلام.** وتنعقد الجماعة باثنين أحدهما الإمام، ولو كان مع الإمام امرأة أو صبي عاقل فصلاتهما جماعة.

وصلاة الجماعة سنة مؤكدة، وهي من شعائر الإسلام يُحارب أهل بلدة إذا تركوها، وقد توعد النبي ﷺ المتخلف عنها كما في رواية البخاري ومسلم. ومن فضائلها زيادة الثواب والأجر. قال ﷺ (**صلاة الجماعة تفضل صلاة الفذ (الفرد) بسبع وعشرين درجة**) رواه البخاري ومسلم.

تُصلى الفروض كلها جماعة، وكذا صلاة العيدين وصلاة الكسوف والخسوف والاستسقاء والتراويح. ويجوز أداء النوافل جماعة وتسقط الجماعة، أي وجوبها أو تأكيد طلبها أو المواعيد عليها عن المرأة والعبد والصبي، لكن يثابون عليها إذا تيسرت لهم.

صلاة السُّنَّة هي ما رغّب فيها الشارع، ويثاب فاعلها ويستحق اللوم والاستنقاص تاركها. وهي سياج واقٍ يَجْبُر الخلل الحاصل في الفروض. وهي نور لأصحابها ترفع درجاتهم في الآخرة، وتسبب لهم التوفيق في الدنيا. وتكون صلاة السنة راتبة وغير راتبة.

السنن الراتبة. هي سنن الصلوات الخمس والوتر. وهي ركعتان قبل فريضة الفجر، وأربع قبل فريضة الظهر وأربع بعدها أو اثنتان واثنتان، وأربع قبل العصر ـ وفي التزامها خلاف ـ واثنتان بعد فريضة المغرب، واثنتان بعد فريضة العشاء. وأما الوتر فهو آكد السنن لما روى البخاري في صحيحه من حديث عبدالله بن عمر أن رسول الله ﷺ قال: (**اجعلوا آخر صلاتكم بالليل وترا**) وهو إن لم يدل

على الوجوب - كما ذهب إليه بعض الفقهاء - يدل على تأكيد سنيّته. وأقله ركعة ولا حد لأكثره يسلم من كل شفع ثم يوتر.

أما **سنة الضحى** فهي ركعتان أو أربع أو أكثر شفعًا شفعًا أي (ركعتين ركعتين). وقتها بعد ارتفاع الشمس قليلاً وحتى قبيل الزوال.

وأما **صلاة العيدين** فهي ركعتان جهريتان، وقتهما وقت الضحى من يوم عيد الفطر، الأول من شوال، ويوم عيد الأضحى العاشر من ذي الحجة. وتعقبهما خطبتان تُبيِّن فيهما أحكام الشريعة من صيام وصدقة ومناسك، ويُثنى فيهما على الله ويُشكر على ما أنعم وهدى. صلاة العيدين من شعائر الإسلام وتصلى في العراء، وهو الأفضل، وإن كان ثمة عذر صُليتْ في المساجد. وصورتها: التكبير والاستفتاح، ثم سبع تكبيرات، بعد كل تكبيرة يقول المصلي "سبحان الله والحمد لله ولا إله إلا الله والله أكبر". ثم الفاتحة وسورة. وفي الركعة الثانية خمس تكبيرات يذكر بعد كل تكبيرة ما ذُكر في الركعة الأولى. وبعدها الفاتحة وسورة أو ما تيسر من القرآن في الركعتين ويسن أن يخرج لها الرجال والنساء والأطفال.

وأما **صلاة الاستسقاء** فهي ركعتان جهريتان تعقبهما خطبة واحدة تبدأ بالتكبير، ويذكر فيها الخطيب بوجوب التوبة والاستغفار، ويلح المصلون جميعًا في الدعاء بتضرع، وكذلك تُغيَّر هيئة الثياب كناية عن المسكنة وإمعانًا في إظهار اللجوء إلى الله. وتُصلى في العراء، ولا بأس أن يشهدها من ليس من أهلها من الصغار والنساء الحُيَّض.

وتكون صلاة الاستسقاء إذا أجدبت الأرض وتأخر نزول المطر، فيفزع الناس إلى الصلاة تائبين خاشعين مسترحمين. وقد صلى الرسول ﷺ صلاة الاستسقاء ودعا ربه، وأغيث المسلمون.

وأما **صلاة الكسوف والخسوف**، فإنها تؤدّى إذا كَسفت الشمس، أو خَسف القمر. انظر: **الكسوف والخسوف**. (وهما لا يُكسفان لموت أحد أو لحياته) فيفزع الناس إلى الصلاة؛ لأن النبي ﷺ صلاّها. وتصلّى جماعة أو فرادى. وهي ركعتان جهريتان يقرأ المصلي في الأولى الفاتحة وسورة طويلة، ويركع ويطيل في الركوع، ثم يرفع ويقرأ الفاتحة وسورة، ويطيل، ولكن دون القراءة الأولى. ثم يركع ويرفع ويسجد ويطيل. ثم يفعل في الركعة الثانية ما فعل في الأولى ولكن بقراءة دون الأولى، ثم يتشهد ويسلم. فهي ركعتان بأربعة ركوعات وأربع سجدات.

السنن غير الراتبة: قيام الليل، والتراويح، وصلاة الطهارة، والتطوع، والحاجة، والاستخارة، والشكر وسجود التلاوة وصلاة السفر، إذا أراد المسلم أن يشرع في سفر وإذا قدم من سفر - والتنافس في القُرُبات.

أما **قيام الليل** فهو القيام للصلاة ويفضل أن تكون من نوم بعد صلاة العشاء وأفضله الثلث الأخير من الليل. وقد كان مفروضًا على المسلمين في أول الأمر، فخفف الله عنا وجعله نافلة وظل واجبًا على النبي ﷺ. عن أبي هريرة أن رسول الله ﷺ قال: (**أفضل الصيام بعد رمضان: شهر الله المحرم، وأفضل الصلاة بعد الفريضة صلاة الليل**). رواه مسلم. ومقدار القيام ثماني ركعات ويتبعها الوتر ثلاث ركعات. فعن عائشة رضي الله عنها قالت: (**ما كان رسول الله ﷺ يزيد في رمضان ولا في غيره على إحدى عشرة ركعة...**) رواه البخاري ومسلم.

وقال تعالى: ﴿ تتجافى جنوبهم عن المضاجع يدعون ربهم خوفًا وطمعًا ومما رزقناهم ينفقون* فلا تعلم نفس ما أخفي لهم من قرة أعين جزاءً بما كانوا يعملون﴾ السجدة: ١٦، ١٧.

وأما **التراويح** فهي ما شرع من الصلاة في رمضان انظر: **الصوم**. تُصلى بعد صلاة العشاء. وتُصلى جماعة أو فرادى. وقد جمع عمر الناس على قارئ واحد في المسجد. وكان النبي ﷺ قد ترك الصلاة بالناس جماعة في التراويح لئلا يحسبها الناس فريضة.

صلاة التراويح ثماني ركعات، أو عشر، أو اثنتا عشرة أو عشرون. وقال مالك: ست وثلاثون. وكل ركعتين بتسليمة، وبعد كل تسليمتين ترويحة - جلسة واستراحة - وتُصلى جهرية، ويقرأ فيها بعض الأئمة القرآن كاملاً في الشهر.

أما **صلاة الطهارة** فهي أن يتنفل الإنسان بركعتين أو بما شاء الله له من الصلاة بعد أن يتوضأ أو يغتسل.

وأما **التطوع** فصلاة ركعتين بين أذان المغرب والإقامة وبين أذان العشاء وإقامته كذلك، للحديث: (**بين كل أذانين صلاة لمن شاء**). رواه مسلم. وكذا في أي وقت سوى الأوقات المكروهة.

وتكره صلاة النافلة بعد فريضة الصبح حتى تطلع الشمس، وبعد فريضة العصر حتى تغرب. وتكره الصلاة أثناء طلوع الشمس حتى ترتفع، وأثناء اصفرارها حتى تغيب. وأما الفرض الذي لم يؤد كالعصر فإنه يؤدى دون كراهة مع الاصفرار إذا كان التأخر بعذر، والله أعلم.

وأما **صلاة الحاجة** فهي أن يلجأ الإنسان إلى ربه فيصلي ركعتين ويطلب من الله أن يزيل عنه همًا أو يحقق له خيرًا.

وأما **الاستخارة** فهي أن يصلي العبد ركعتين - من غير الفريضة - ثم إذا فرغ منها طلب من الله أن يوفقه لخير

تعليم الأطفال كيفية أداء الصلاة يجب أن يكون منذ الصغر. أحد الأطفال في مدرسة سعودية يؤدي الصلاة تحت إشراف أستاذه.

الأمرين وأن يرضيه بما يكتب له. وذلك إذا أراد الإنسان أن يُقْدم على أمر جديد من شراء أو زواج أو عمل. ويقول **(اللهم إني أستخيرك بعلمك وأستقدرك بقدرتك وأسألك من فضلك. اللهم إن كنت تعلم أن ـ ويسمي حاجته ـ خير لي في ديني ودنياي فيسره لي. وإن كنت تعلم أن ـ ويسمي حاجته ـ شر لي في ديني ودنياي فاصرفه عني ورضني بما تكتب لي)**.

أما **سجود الشكر** فيسن إذا نجا المسلم من شدة، أو تمت له نعمة، لما روي عن أبي بكرة، رضي الله عنه، **(أن النبي ﷺ كان إذا جاءه أمر يسرُّه خر ساجدًا شكرًا لله تعالى)** رواه أبو داود وابن ماجه. وكذا ورد سجود كعب بن مالك لما أنزل الله توبته.

وأما **سجود التلاوة** فيُسن فيه أن يسجد المسلم إذا قرأ آية السجدة، أو كان يستمع إلى قارئ وسجد القارئ. وسواء أكانا في الصلاة أم خارجها، لحديث أبي هريرة رضي الله عنه، قال: **(سجدنا مع رسول الله ﷺ في: إذا السماء انشقت، و اقرأ باسم ربك)**. رواه مسلم. والسجدات في القرآن كله خمسة عشر موضعًا من القرآن الكريم. وسجود التلاوة هو سجدة واحدة على هيئة سجود الصلاة.

وتكونُ **صلاة السفر** إذا أراد أن يبدأ سفرًا أو عاد منه، فيُستحبُّ أن يتوضأ ويصلي ركعتين ويسأل الله من فضله.

ويستحب أن تكون **صلاة القدوم من السفر** بالمسجد، فيصلي المسلم ركعتين لحديث كعب بن مالك **(أن رسول الله ﷺ كان لا يقدم من سفر إلا نهارًا في الضحى فإذا قدم بدأ بالمسجد فصلى فيه ركعتين ثم جلس فيه)**. رواه مسلم وغيره.

صلاة أصحاب الأعذار. الإسلام دين الرحمة، ولا يكلّف الله نفسًا إلاّ وسعها، فرخص للمريض والعاجز والمسافر والخائف بأمور. والله يحبّ أن تُؤتى رخصه كما يحبّ أن تؤتى عزائمه. ومما رخّص به: ١- يَسقُط عن المريض القيام والركوع والسجود إن كان يتضرر بذلك فيتألم أو يزيد المرض، أو يتأخر الشفاء. للحديث **(صل قائمًا فإن لم تستطع فقاعدًا، فإن لم تستطع فعلى جنب)** رواه البخاري. وقد صلى النبي ﷺ قاعدًا من ألم، متفق عليه. ويومئ صاحب العذر بالركوع والسجود، ولو عجز عن الإيماء برأسه أومأ بطرفه ـ عينه ـ ولا تسقط الصلاة ما دام عقله معه. ٢- تسقط عن المريض الجُمع والجماعات والأعياد. ٣- يسقط عن العاجز استقبال القبلة، كما لو كان على راحلة لا تطاوعه، أو كانت مقطورة بقافلة، ويلزمه التوجه للقبلة في ابتداء الصلاة، ولو تحولت الراحلة بعد ذلك لا يضر لفعل النبي ﷺ ذلك. ٤- يسقط عن العاجز شرط طهارة المكان وستر العورة إن كان محبوسًا في مكان نجس، أو جُرِّد من ثيابه. كما يسقط عنه شرط الطهارة إن لم يجد ماء ولم يتمكن من التيمم.

صلاة القضاء. إذا نام إنسان عن الصلاة أو نسيها حتى خرج وقتها فإنه يصليها إذا ذكرها في غير وقتها كما يصليها في وقتها. وهناك صلاة الإعادة. وتكون حال وقوع الصلاة غير مستوفية للشروط أو الأركان، كأن تبين له عدم الطهارة أو عدم الإتيان بركن من الأركان. فحينئذ يجب إعادة الصلاة. وتسمى الصلاة الثانية: **صلاة الإعادة.**

شروط الصلاة

للصلاة شروط منها ما هو شرط وجوب، ومنها ما هو شرط صحة.

شروط الوجوب. هي العقل والبلوغ. وهما مناط التكليف في العبادات كلها، فلا تجب الصلاة على صغير ولا على مجنون. وقد فرض الله الصلاة على عباده جميعًا ولكن الكافر لا تصح منه فيُؤمر بالإيمان أولاً ثم الصلاة. ولا تسقط عن عاقل بالغ في سفر ولا حضر ولا مرض إلا عن المرأة أيام حيضها ونفاسها.

شروط الصحة. هي دخول الوقت، والطهارة من الحدث، وستر العورة، والطهارة من النجاسة، واستقبال القبلة، والنية.

دخول الوقت. لا تُصلى الصلاة قبل وقتها لحديث جبريل حين صلى بالنبي ﷺ الصلوات الخمس. كل صلاة في وقتها.

الطهارة من الحدث. جاء في الحديث: (**لا يقبل الله صلاة أحدكم إذا أحدث حتى يتوضأ**) متفق عليه. وإذا كان حدثًا أكبر - جنابة أو حيضًا أو نفاسًا - فيلزم له الغسل. وتكون الطهارة بالماء الطاهر، فإن لم يوجد أو لم يمكن استعماله فبالتراب الطاهر. والطهارة غُسل ووضوء وتيمم.

ومعنى **الغُسْل** تعميم البدن بالماء، وهو مشروع في أشياء كثيرة، منها مثلاً: الجنابة، لقوله تعالى: ﴿ وإن كنتم جنباً فاطهروا﴾ المائدة: ٦. **وموجباته**: ١- خروج المني. ٢-التقاء الختانين. ٣- انقطاع دم الحيض والنفاس. (ويحرم على أصحاب هذه الحالات الثلاث الصلاة والطواف ومس المصحف وحمله والتلاوة والبقاء في المسجد). ٤- الموت. ٥- الكافر إذا أسلم. **وأركانه**: النية وغسل جميع الأعضاء. **وكيفيته**: أن يتوضأ الإنسان وضوء الصلاة ثم يفيض الماء على رأسه ثلاث مرات ثم يفيض الماء على بقية جسده مبتدئاً بالميامن قبل المياسر، كما فعل النبيّ ﷺ. والغسل الواحد يجزئ عن أكثر من موجب، فيكفي مثلاً غسل واحد لجنابة وصلاة عيد وصلاة جمعة، إذا صادف العيد يوم الجمعة. ومن **الأغسال المستحبة**: الغسل للجمعة، والغسل للعيدين، وغسل الإحرام، وغسل دخول مكة، وغسل الوقوف بعرفة. وزاد بعض الفقهاء غسل من غسل ميتاً، وغسل الإغماء، وغسل مزدلفة، وغسل دخول المدينة المنورة.

وأما **الوضوء** فهو غسل الوجه، وغسل اليدين إلى المرفقين، ومسح الرأس، وغسل الرجلين إلى الكعبين. والوضوء الأكمل هو وضوء النبي ﷺ وهو: غسل اليدين إلى الرُسْغين ثلاثًا، ثم المضمضة والاستنشاق ثلاثًا، ثم غسل الوجه ثلاثًا، ثم غسل اليدين اليمنى فاليسرى إلى المرفقين ثلاثًا، ثم مسح الرأس واحدة، ثم غسل الرجلين إلى الكعبين ثلاثًا.

وأما **التيمم** فهو ضربة بالكفين على التراب الطاهر، ثم ينفضهما وينفخ فيهما، ثم يمسح بهما وجهه ثم يمسح يديه إلى المرفقين، أو ضربة للوجه وأخرى لليدين. ويكون التيمم طهور المسلم ولو إلى عشر حجج ما لم يجد الماء، أو عند العجز عن استعمال الماء لمرض أو خوف من مرض أو غلاء سعر الماء.

إلا أن التيمم لا تجوز به إلا صلاة واحدة ثم يجدده للصلاة الثانية. بخلاف الوضوء الذي تجوز به أكثر من صلاة.

يُجزئ التيمم عن الوضوء كما يُجزئ عن الغسل، قال تعالى: ﴿ يا أيها الذين آمنوا إذا قمتم إلى الصلاة فاغسلوا وجوهكم وأيديكم إلى المرافق وامسحوا برؤوسكم وأرجلكم إلى الكعبين وإن كنتم جنبًا فاطهروا وإن كنتم مرضى أو على سفر أو جاء أحد منكم من الغائط أو لامستم النساء، فلم تجدوا ماء فتيمموا صعيدًا طيبًا فامسحوا بوجوهكم وأيديكم منه ما يريد الله ليجعل عليكم من حرج ولكن يريد ليطهركم وليتم نعمته عليكم لعلكم تشكرون﴾ المائدة: ٦.

والتيمم مما اختص الله به هذه الأمة كما جاء في الحديث: (**أُعطيتُ خمسًا لم يُعطهن أحد قبلي، نُصرت بالرعب مسيرة شهر، وجُعلتْ لي الأرض مسجدًا وطهورًا، فأيما رجل من أمتي أدركته الصلاة فليصل، وأُحلت لي الغنائم، ولم تحل لأحد قبلي، وأعطيت الشفاعة، وكان النبي يبعث إلى قومه خاصة وبُعثت إلى الناس عامة**) متفق عليه من حديث جابر.

ستر العورة. والعورة هي الأمر المستقبح أو المنتقص، مما لا يحبُ الإنسان السوي أن يطّلع عليه أحد. والمقصود هنا ما يجب ستره في الصلاة، بما لا يصف ولا يشف. والستر صفة بني آدم المتحضرين وكشف العورات صفة الهمج.

وعورة الرجل ما بين السرة والركبة. ولكن يُستحب ستر سائر البدن سوى الوجه والكفين والقدمين، ويستحب في الصلاة لبس أنظف الثياب وأجودها. وعورة المرأة كل بدنها سوى الوجه والكفين في الصلاة.

الطهارة من النجاسة المادية. ويُقصد بها طهارة الثوب والبدن والمصلَّى من النجاسة كبول أو خمر أو دم أو قيء. لقول الله تعالى: ﴿ وثيابك فطهر﴾ المدثر: ٤. ولقول النبي ﷺ (**الأرض كلها مسجد إلا الحمام والمقبرة**) رواه أبو داود. ونهى أن يُصلى في المزبلة. وللحديث (**أنصلّي في مَبارك الإبل؟ قال: لا**) رواه مسلم.

استقبال القبلة. وهو التوجه بالصدر والوجه ومتابعة القلب تلقاء البيت الحرام. قال تعالى: ﴿ وحيثما كنتم فولوا وجوهكم شطره﴾ البقرة: ١٤٤.

النيّة. وهي القصد ومحلها القلب. والمقصود أن ينوي صلاة بعينها. والنية ينبني عليها الفعل وأثر الفعل من فرض أو سنة، ومن عمل خالص إلى رياء، مع أن المظهر واحد.

أركان الصلاة

١ - النية. ٢- التكبيرة الأولى وتسمى تكبيرة الإحرام. ٣- القيام للقادر في الصلاة المفروضة. ٤- قراءة الفاتحة. ٥- الركوع، وهو الانحناء إلى الأمام بوضع اليدين على الركبتين. ٦ - الاعتدال من الركوع. ٧- السجدتان، ويكون السجود على الجبهة واليدين والركبتين والقدمين. ٨- الجلوس بين السجدتين مع طمأنينة. ٩ - التشهد الأخير.

١٠ ـ التسليم ـ هذه ركعة ـ والتشهد الأخير يكون بعد ركعة واحدة كما في صلاة الوتر وبعد ركعتين إذا كانت الصلاة ثنائية ـ كصلاة الصبح. وبعد ثلاث ركعات إذا كانت الصلاة ثلاثية كصلاة المغرب. وبعد أربع ركعات إذا كانت الصلاة رباعية كصلاة الظهر والعصر والعشاء.

وإذا كانت الصلاة ثلاثية أو رباعية ففيها تشهد بجلوس بعد كل ركعتين وهذا التشهد يسمى التشهد الأول وليس التشهد الأول ركنًا من أركان الصلاة.

هذه هي أركان الصلاة التي تصح بها وتبطل إذا سقط أحد أركانها.

وتبدأ الصلاة بالنية والتكبير مع رفع اليدين. ويقرأ المصلي دعاء الاستفتاح ثم الفاتحة وما تيسر من القرآن في الركعتين الأوليين، وفي الأخيرتين بالفاتحة فقط. هذا في الفرائض. وأما في السنن فيقرأ الفاتحة وما تيسر من القرآن في الصلاة كلها، ثم الركوع مع التكبير. والنهوض من الركوع مع قول ـ سمع الله لمن حمده ـ للإمام والمنفرد أما المأموم فيقول: ـ ربنا ولك الحمد ـ ثم السجود، والنهوض من السجود ثم السجود ثانية، ثم القيام للركعة الثانية، وهي كالركعة الأولى. ثم يقعد بعد السجود ويقرأ التشهد ثم السلام.

إذا كانت الصلاة ثلاثية أو رباعية قام المصلي فأتى بما بقي من الركعات بعد التشهد الأول، ثم قعد وتشهد ثانية وسلم. هكذا نقل الصحابة صلاة النبي ﷺ.

سجود السهو

إذا نسي المصلي شيئًا من السنن في الصلاة كالقعود الأول للتشهد الأول؛ أو نسي ركنًا ثم جاء به أو زاد في الصلاة شيئًا عن طريق الخطأ؛ فإنه يسجد سجدتين قبل السلام ثم يسلم ولو سجد بعد السلام جاز، ويسمى هذا بسجود السهو.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأذان	الدعوة الإسلامية	محمد ﷺ
الإسلام	الدين	المدينة المنورة
أعياد المسلمين	الصوم	المسجد
الجمعة	القرآن الكريم	المسجد الأقصى
الجهاد	الكعبة المشرفة	مكة المكرمة

عناصر الموضوع

١ – مشروعيتها

٢ – أنواع الصلاة

أ – صلاة الفروض
ب– صلاة السفر
ج – صلاة الخوف
د – صلاة الجماعة
هـ – صلاة السنة
و – صلاة أصحاب الأعذار
ز – صلاة القضاء

٣ – شروط الصلاة

أ – شروط الوجوب
ب– شروط الصحة

٤ – أركان الصلاة

٥ – سجود السهو

أسئلة

١ – عرِّف الصلاة لغة واصطلاحًا.
٢ – ما أركان الصلاة، وشروطها؟
٣ – ما الصلاة المفروضة؟
٤ – كيف تؤدى صلاة الجنازة؟
٥ – ما صلاة السنة، وما أنواعها؟
٦ – متى يُسن التيمم؟ وما كيفيته؟
٧ – ماذا يفعل المصلي لو نسي شيئًا من سنن أو فرائض الصلاة؟
٨ – ما الأوقات التي تُكْره فيها الصلاة؟

صلاة الاستخارة. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

صلاة الاستسقاء. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

صلاة التراويح. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

صلاة الحاجة. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

صلاة الخسوف. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

صلاة الخوف. انظر: **الصلاة** (صلاة الخوف).

الصلاة الربَّانية صلاة نصرانية أكثر انتشاراً وثباتًا في العرف الديني النصراني، فهي واحدة من ثلاث عبارات أساسية مكونة للعهد النصراني. أما العبارتان الأخريان فهما الإيمان النصراني والوصايا العشر. ويحفظ النصارى هذه الصلاة منذ مايربو على ألف عام. وتظهر الصلاة في شكلين مختلفين في العهد الجديد: الأولى في مَتّى ٦ : ٩ – ١٣ والأخرى في ١١ : ٢ – ٤. ويستخدم الآن كُلٌّ من البروتستانت والروم الكاثوليك الصلاة الربانية ويسألون الله الطعام والصفح وأن يبعد عنهم الشر. ويتحدث الإنجيل بأن عيسى المسيح عليه السلام علّم أتباعه هذه الصلاة على أنها أفضل صلاة يتقربون بها إلى الله. ويعتقد مفكرون عديدون بأن هذه الصلاة تعبر عن الدين الذي علّمه المسيح لتلاميذه الأوائل وطلب منهم أن يمارسوا شعائره، وفي نسخة الملك جيمس من الصلاة (النسخة الرسمية) يوجد هذا السطر في صلاة مَتّى : "اصفح عن ذنوبنا" بينما نجد في صلاة لوقا: "اصفح عن خطايانا" ثم نجد في نسخة ثالثة من الصلاة "اصفح عن آثامنا". والكلمات الثلاث: ذنوبنا، خطايانا، آثامنا، هي جميعها ترجمة لنفس الكلمة

المأخوذة من النسخة اليونانية الأصلية، وتعني أن تتجاوز عما اقترفناه من محرمات.

تتلو جميع الطوائف النصرانية الصلاة الربانية في الصلاة العامة أو في الصلاة الخاصة. كما تتلوها جماعات غير دينية مثل الفرق الرياضية في الغرب قبل أو بعد المباريات وكذلك تتلوها المؤسسات في الاجتماعات وقد لحّنها العديد من الملحنين الغربيين.

صلاة السفر. انظر: **الصلاة** (صلاة السفر).

صلاة الضحى. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

صلاة العيدين. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

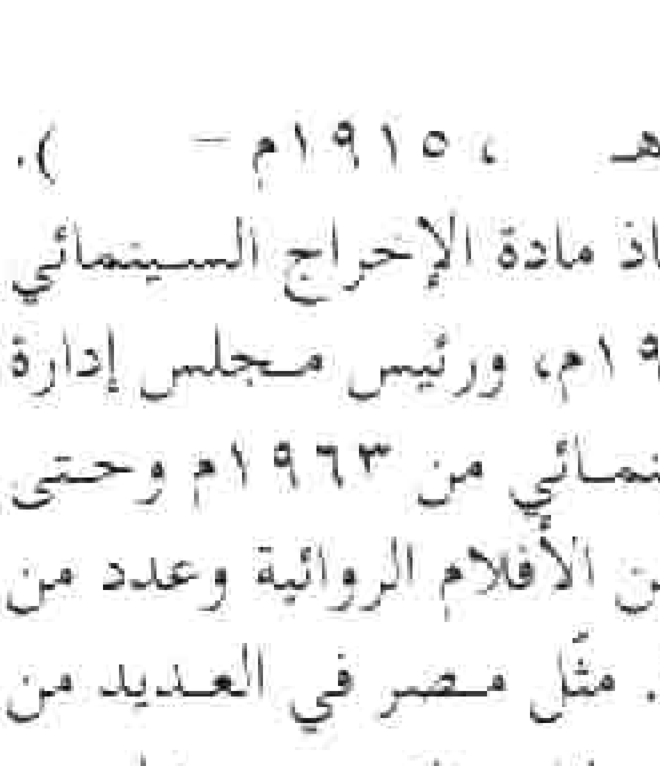
صلاة الغائب. انظر: **الجنازة** (الصلاة على الميت).

صلاة الكسوف. انظر: **الصلاة** (صلاة السنة).

ابن الصلاح. انظر: **الشهرزوري، عثمان بن عبد الرحمن**.

صلاح أبوسيف (١٣٣٤هـ ، ١٩١٥م -). مخرج سينمائي مصري، أستاذ مادة الإخراج السينمائي بالمعهد العالي للسينما ١٩٥٩م، ورئيس مجلس إدارة الشركة العامة للإنتاج السينمائي من ١٩٦٣م وحتى ١٩٦٥م. قام بإخراج العديد من الأفلام الروائية وعدد من الأفلام التسجيلية والقصيرة. مثّل مصر في العديد من المؤتمرات الدولية، وكُرِّم بمهرجانات نانت، ومونبلييه، وطولون، ومرسيليا، وباريس بفرنسا، وقرطاج بتونس، وروتردام بهولندا، وبوادبست بالمجر، وفيينا بالنمسا، وميونيخ ومانهايم بألمانيا، وجنيف، وزيورخ، ولوزان، وبال بسويسرا.

حصل على وسام الفنون ١٩٦٣م، وجائزة أحسن مخرج من الجامعة العربية عن فيلمه: **القاهرة (٣٠)**، والجائزة العالمية "عصا شارلي شابلن الذهبية" عن أحسن فيلم كوميدي في فيناي بسويسرا ١٩٦٨م. كما حصل على وسام العلوم والفنون من الطبقة الأولى عام ١٩٩٠م.



صلاح أبو سيف

كتب عنه الكاتب والناقد الفرنسي المعروف "جورج سارول" ضمن أهم مائة مخرج سينمائي في العالم، حيث ورد اسمه في أول القائمة بأنه المخرج الأكثر مصرية، وذلك لتميزه في المعالجة الدرامية التي تعبّر عن "اللون الشعبي" وحرصه على البيئة المصرية بوصفها نموذجًا له تاريخه وقيمته. من مؤلفاته: **فن كتابة السيناريو؛ كيف تكتب السيناريو والسينما**.

صلاح جديد (١٣٤٨-١٤١٥هـ، ١٩٢٩-١٩٩٤م). ضابط وسياسي سوري انضم إلى التشكيلات العسكرية لحزب البعث العربي الاشتراكي في الخمسينيات وعرف بالمناورة والكتمان والقدرة على التنظيم والاستقطاب. كان عضوًا بارزًا في اللجنة العسكرية للحزب، التي أطاحت برئيس الجمهورية ناظم القدسي وحكومته في ٨ مارس ١٩٦٣م.

وحين دب الخلاف بينه وبين القيادة القومية التي تقود السلطة في دمشق استطاع أن يبلور تكتلاً عسكريًا داخل الجيش، مناوئًا للقيادة القومية لحزب البعث. قاد انقلاب ٢٣ فبراير عام ١٩٦٦م، الذي عزل أمين الحافظ من رئاسة الدولة، وزج بأعضاء القيادة القومية في السجن. وسمي على أثره الدكتور نور الدين الأتاسي رئيسًا للدولة وأمينًا عامًا لحزب البعث، والدكتور يوسف زعين رئيسًا للوزراء، وعين صلاح جديد أمينًا قطريًا وأمينًا عامًا مساعدًا للحزب.

سعت سوريا في ذلك العهد إلى التحالف مع الاتحاد السوفييتي، ونشطت الحكومة في إنجاز بعض المشاريع الكبرى كسد الفرات.

وفي عام ١٩٦٨م تجدد الصراع للسيطرة على الحكم بين جناحين متصارعين في حزب البعث هما جناح صلاح جديد الأمين القطري للحزب، وجناح حافظ الأسد وزير الدفاع السوري آنذاك.

وعلى إثر أحداث أيلول (سبتمبر) ١٩٧٠م في الأردن أرسلت الحكومة السورية قطاعات عسكرية من الجيش السوري لدعم المقاومة الفلسطينية في المواجهة العسكرية مع الجيش الأردني، إلا أن حافظ الأسد، وزير الدفاع السوري آنذاك اعترض على التدخل العسكري السوري في الأردن، وأمر القوات السورية بالتراجع عن مواقعها. وكان ذلك مدعاة لتجدد الأزمة بين مختلف القوى المتصارعة على السلطة في دمشق. وقد انتهى الصراع بتمكن وزير الدفاع من القيام بحركة انقلابية انتهت بتسلّمه الكامل للسلطة في نوفمبر ١٩٧٠م، واعتقال صلاح جديد والعناصر البارزة في مجموعته.

توفي صلاح جديد في السجن عام ١٩٩٤م.

صلاح الدين الأيوبي (٥٣٢-٥٨٩هـ، ١١٣٧-١١٩٣م). يوسف بن أيوب بن شادي بن مروان بن يعقوب، الدُّوِيْنيّ، التكريتي المولد، أبو المظفر، صلاح الدين الأيوبي، الملقب بالملك الناصر، القائد الإسلامي الشهير.

كان أبوه نجم الدين من دُوِيْن ـ بُليدة بطرف أذربيجان من جهة أران والكُرَج ـ وهم بطن من الرَّوَادية، ومن القبيلة الهذبانية التي تُعَدّ من أكبر القبائل الكردية، نزلوا تكريت التي وجههم إليها مجاهد الدين بهروز قائد حامية العراق، بعد أن انتظموا في قواته وعملوا على خدمته، وولد بها صلاح الدين.

نشأته. نشأ في الموصل وبعلبك في كنف والده الذي كان أحد ضباط نور الدين. وخلال تلك الفترة كان صلاح الدين شابًا عاديًا يكرّس أوقاته للعب، وركوب الخيل ولهو الشباب. واستمر في ذلك حتى وقت خروجه مع عمه أسد الدين شيركوه ـ أكبر أمراء جيش نور الدين ـ في حملته إلى مصر، حيث انضم إلى معسكر يهتم بالإعداد الفكري والروحي والعسكري.

تبدلت شخصية صلاح الدين بتأثير التوجه الإسلامي الذي تعرض له، واتخذ موقعه في الحركة الإسلامية التي يقودها نور الدين. ويذكر ابن شداد في كتابه **المحاسن اليوسفية** بعض أسماء العلماء الذين أثّروا في حياة صلاح الدين، فيقول: «تعلم صلاح الدين على يد كبار العلماء. ومن أشهرهم قطب الدين النيسابوري الذي كتب عقيدة الإسلام له ولأولاده». ويضيف السبكي أن صلاح الدين سمع الحديث من الحافظ أبي طاهر السلفي، وأبي الطاهر ابن عوف، والشيخ قطب الدين النيسابوري، وعبدالله بن بري النحوي وجماعة آخرين.

كان صلاح الدين فقيهًا درس الفقه الشافعي بالإضافة للحديث والعقيدة، وروى الحديث عنه أناس مثل يونس بن محمد الفارقي والعماد الكاتب وغيرهما. ويقال إنه كان يحفظ القرآن **والتنبيه** في الفقه، و **الحماسة** في الشعر.

ومثله كان أمراؤه ووزراؤه، ومنهم وزيره الشهير وكاتبه ومستشاره القاضي الفاضل عبدالرحيم بن علي الذي قال صلاح الدين عنه، فيما رواه السبكي، «لم أفتح البلاد بسيفي وإنما برأي القاضي الفاضل». انظر: **القاضي الفاضل**.

وكذلك كان الأمير ضياء الدين عيسى بن محمد الهكاري أكبر أمراء الجيش زمن صلاح الدين فقيهًا تفقه على الإمام أبي القاسم بن البرزي بالجزيرة، ثم انتقل إلى حلب وسمع من الحافظ أبي طاهر السلفي، والحافظ ابن عساكر. وكان في بداية أمره أحد مساعدي أسد الدين شيركوه، وإمام الصلاة في الجيش.

وكذلك كان الأمير بهاء الدين قراقوش عالمًا فقيهًا، إلا أنه كرّس نفسه للخدمة الإدارية والعسكرية، فقد كان والي صلاح الدين على عكّا ثم القاهرة، فكان من أحكم القادة وأشجعهم.

أعماله ومناصبه. دخل صلاح الدين منذ باكورة عمره، مع أبيه نجم الدين وعمه شيركوه في خدمة نور الدين محمود بن عماد الدين زنكي (صاحب دمشق وحلب والموصل)، وكان محببًا إلى نور الدين حتى إنه كان يلاعبه بالكرة، وقد كلفه نور الدين ببعض الأعمال في دمشق فأظهر براعة ومهارة فائقتين في تنفيذ مهامه، وبخاصة عندما تسلم منصب قائد شرطة دمشق فضبط الأمن فيها وضرب على أيدي اللصوص وأصحاب الأهواء. واشترك صلاح الدين مع عمه شيركوه في الحملات التي وجهها نور الدين للاستيلاء على مصر سنة ٥٥٩هـ، ١١٦٣م، وسنة ٥٦٣هـ، ١١٦٧م، وسنة ٥٦٤هـ، ١١٦٩م، فأظهرت هذه الوقائع مزايا صلاح الدين العسكرية. ثم اختاره العاضد آخر الخلفاء الفاطميين للوزارة وقيادة الجيش، ولقبه **الملك الناصر** عندما هاجم الفرنج دمياط، وصدهم صلاح الدين. ثم استقل بملك مصر، مع اعترافه بسيادة نور الدين. وعندما مرض الخليفة الفاطمي العاضد مرض موته (سنة ٥٦٧هـ، ١١٧١م)، قطع صلاح الدين خطبته، وخطب للخليفة العباسي المستضيء بأمر الله، وانتهى بذلك أمر الفاطميين. ومات نور الدين (سنة ٥٦٩هـ، ١١٧٣م)، فاضطربت البلاد الشامية والجزيرة، ودُعي صلاح الدين لضبطها، فأقبل على دمشق سنة ٥٧٠هـ، ١١٧٤م، فاستقبلته بحفاوة. وانصرف إلى ما وراءها، فاستولى على بعلبك وحماة وحلب. ثم ترك حلب للملك الصالح إسماعيل بن نور الدين، وانصرف إلى الإصلاح الداخلي في مصر والشام، بحيث كان يتردد بين القطرين، كما اهتم بدفع غارات الصليبيين ومهاجمة حصونهم وقلاعهم في بلاد الشام. بدأ بعمارة قلعة مصر، وأنشأ المدارس والآثار فيها. ثم انقطع عن مصر بعد رحيله عنها سنة ٥٧٨هـ، ١١٨٢م إذ تتابعت أمامه حوادث الغارات وصد الاعتداءات الفرنجية في الديار الشامية، فشغلته بقية حياته ودانت لصلاح الدين البلاد من آخر حدود النوبة جنوبًا وبرقة غربًا إلى بلاد الأرمن شمالاً، وبلاد الجزيرة والموصل شرقًا. وكان أعظم انتصار له على الفرنج في فلسطين والساحل الشامي **يوم حطين** سنة ٥٨٣هـ، ١١٨٧م، الذي تلاه استرداد طبرية وعكا ويافا إلى ما بعد بيروت، ثم افتتاح بيت المقدس في نفس العام، ووقائع أخرى على أبواب صور، فدفاع مجيد عن عكا انتهى بخروجها من يده سنة ٥٨٧هـ، ١١٩١م.

بعد أن اجتمع لحربه ملكا فرنسا وإنجلترا بجيشيهما وأسطوليهما. إلا أنه رغم سقوط عكا لم يتحقق لريتشارد قلب الأسد ملك إنجلترا مراده في الزحف على بيت المقدس، ولم تحسم المعارك الصراع لمصلحة أحد الطرفين إلا أن معركة عام ٥٨٧هـ، ١١٩١م، أقنعت ريتشارد بصعوبة الوصول إلى بيت المقدس. فجرت المفاوضات بين الطرفين صلاح الدين وريتشارد عن طريق الوفود واستمرت بين عامي ٥٨٧هـ - ٥٨٨هـ، ١١٩١م - ١١٩٢م، وتخللتها بعض المعارك. وفي النهاية تم الاتفاق على عقد صلح عام ٥٨٨هـ، ١١٩٢م، ينص على أن يحتفظ الفرنج بالساحل من عكا إلى يافا، وأن يسمح لحجاجهم بزيارة بيت المقدس، وأن تخرب عسقلان ويكون الساحل من أولها إلى الجنوب لصلاح الدين. وعاد ريتشارد إلى بلاده. وانصرف صلاح الدين من القدس، بعد أن أمر فيها ببناء المدارس والمستشفيات.

مناقبه. كان خليقًا بالإمارة، مهيبًا شجاعًا، مجاهدًا كثير الغزو، عالي الهمة، جوادًا كريمًا محسنًا إلى أمرائه وغيرهم. وكان بسيطًا في ملبسه ومأكله ومركبه. ومن عدله أنه لم يعاقب على المظنة والتهمة، بل يطلب الشهود على المتهم، في العقوبة والأخذ بالظنة. فأمنت البلاد مع سعتها، وقل المفسدون ببركة العدل واتباع الشريعة المطهرة. وكان يجلس للعدل كل يوم اثنين وخميس في مجلس عام يحضره الفقهاء، وجميع الناس بلا تفرقة.

وفاته. بعد أن انتهى من المعاهدة بينه وبين ريتشارد قلب الأسد، قام بجولة في بلاد الشام التي كانت تحت سيطرته ليطمئن على أحوالها وعلى مسيرة الإصلاحات، ثم عاد إلى دمشق، ومكث فيها أيامًا طلبًا للراحة وعازمًا المسير بعد فترة إلى مصر ليستطلع أحوالها إلا أن المرض عاجله، وما لبث أن توفي في دمشق ودفن بها.

انظر أيضًا: **الأيوبية، الدولة؛ الحروب الصليبية؛ فلسطين، تاريخ؛ القاهرة؛ قراقوش؛ الملك العادل.**

صلاح الدين البيطار. انظر: **البيطار، صلاح الدين.**

صلاح الدين الصباغ. انظر: **الصباغ، صلاح الدين.**

صلاح طاهر (١٣٣٠هـ - ، ١٩١١م -).

رسام مصري معروف، يعد رائدًا من رواد الفن الحديث في العالم العربي. تشهد له عشرات اللوحات بالأصالة والتجديد، امتزجت فيها التعبيرية بمسحة سريالية يفجرها الواقع دائم التغير ورؤاه غير النمطية.

ولد بالقاهرة. وعمل مدرسًا بكلية الفنون الجميلة عام ١٣٦٤هـ، ١٩٤٤م وتدرج في وظائفها حتى درجة أستاذ الدراسات العليا، وكان مديرًا لآثار الأقصر حتى ١٣٧٢هـ، ١٩٥٢م، ومديرًا لمتحف الفن الحديث بالقاهرة ١٣٧٣هـ، ١٩٥٣م. عمل مُستشارًا فنيًا لمؤسسة جريدة الأهرام ١٩٦٦م، أقام ٧٢ معرضًا فنيًا خاصًا بأعماله داخل مصر، وخارجها في: البندقية، وباريس، ولندن، ونيويورك، وواشنطن، وسان فرانسيسكو، وجنيف، والدوحة، والكويت، وجدة.

كما اشترك في حوالي ٦٧ معرضًا جماعيًا في شتى أنحاء العالم. وتتميز أعماله بالتشخيصية المستلهمة من الطبيعة المصرية، واتجه أيضًا إلى التجريد، وحصل على جائزة جوجنهام للتصوير ١٩٦١م، وجائزة الدولة التقديرية في الفنون ١٩٧٤م، مع وسام الاستحقاق، والعديد من الجوائز.

صلاح عبد الصبور. انظر: **عبد الصبور، صلاح.**

صَلالَة

عاصمة منطقة ظفار بسلطنة عُمَان. تعتبر المدينة الثانية بعد مَسقَط، وقد بدأت تحتل المركز الأول للاستيطان في المنطقة الجنوبية من مرباط، مع بداية القرن العشرين حيث كان لمرباط ميناء ملاحي نشط.

وتُعَدّ صَلالَة نواة للتجمُّع السكاني في الطرف الغربي لسهل صَلالَة، وعلى مسافة قريبة من البحر. وكان معظم مبانيها من طابق واحد أو من طابقين، ومبنية بأحجار الجبال القريبة.

يتحصر نشاط السكان في: ١- زراعة جوز الهند والموز والمانجو والباباي والخضراوات، والأعلاف، معتمدة على مياه الأمطار الموسمية الصيفية من ناحية، والعيون الطبيعية الكثيرة من ناحية أخرى. ٢- تربية الماشية والإبل

المباني الحديثة في مدينة صلالة التي تعد نواة التجمع السكاني في الطرف الغربي لسهل صلالة.

مبنى محافظة ظفار بصلالة

والأغنام على مراعي المنطقة والأعلاف المزروعة. ٣- صيد الأسماك خاصة الأنواع الغالية كالصفيلح والشارخة. ٤- الصناعات المحلية واليدوية التي تطورت كثيرًا الآن. ٥- الخدمات التجارية المحلية والإقليمية مع الخدمات الإدارية المختلفة بوصفها عاصمة للمنطقة.

شهدت المدينة بعد عام ١٩٧٠م، تحوّلات جذرية كثيرة، ونالت اهتمامًا خاصًا، بعد أن أصبحت مركز

لصلالة شهرة سياحية كبيرة في موسم الأمطار

الخدمات العامة العُليا التي توفّرها السلطنة، والخدمات والمشروعات الخاصة التي يقوم بها الأهالي. كما أصبحت ملتقى المواصلات البرية والجوية، فضلاً عن النشاط الملاحي في ميناء ريسوت، وهو الميناء الثاني في السلطنة. وقد قامت صناعات كثيرة بجوار الميناء مثل صناعة الأسمنت وصناعة الأعلاف. كما أقيمت بصلالة المزرعة الثانية من مزارع الشمس للألبان واللحوم وصناعات الألبان والمشروبات.

ونظرًا للنمو العمراني الطولي الحديث والموازي لخط الساحل، فقد التحمت في صلالة المستوطنات الصغيرة التي كانت منتشرة حولها، وأصبحت المدينة تنمو في اتجاه الشمال الشرقي من منطقة الدهاريز، وغربًا حول منطقة الأوقاد. وقد خضع نمو هذه المناطق للتخطيط العمراني والتخلي عن النمو العشوائي، الذي يهدده التدهور ويهجره السكان إلى المناطق الجديدة.

يُقدَّر سكان صَلالَة بنحو ١٢٠.٠٠٠ نسمة، أغلبهم من العمانيين، مع عدد آخر من العمالة الأجنبية، خاصة الهندية، التي تعمل في مجالات الزراعة والصناعة والخدمات التجارية.

لصلالة شهرة سياحية كبيرة في موسم الأمطار، حيث تكسو الخضرة معظم مرتفعاتها، وتنخفض درجة الحرارة بها كثيرًا، فيقصدها آلاف من الخليجيين ومن مواطني السلطنة.

انظر أيضًا: **عُمان**.

الصَّلْب. انظر: **أندراوس، القديس؛ بطرس، القديس** (حياته حواريًا)؛ **عيد الفصح؛ عيسى عليه السلام**.

الصُّلْب غير القابل للصدأ اسم لمجموعة من أنواع سبائك الصلب الذي يقاوم الصدأ وأية أشكال أخرى من **التآكل**. ولأنواع الصلب ـ غير القابلة للصدأ ـ مظهر جذاب تسهل المحافظة عليه. كما إنها صلبة ومصقولة ولافتة للنظر وتنفرد بمقاومتها العامة للظروف المناخية، ومعظم مسببات التآكل. ومعظم أنواع الصلب غير القابل للصدأ، والمستخدمة في المنازل يتم تلميعها جيدا، وتصبح ذات مظهر فضي، ولكنها لا تحتاج لهذا التلميع لكي تقاوم التآكل. أما الصلب المغطى بطبقة غير قابلة للصدأ، فهو غالبا صلب عادي يغطى بطبقة رقيقة من صلب غير قابل للصدأ تم طلاؤها على وجه واحد أو وجهين.

وأكثر استخدامات الصلب غير القابل للصدأ شيوعا في المنزل نجدها في أدوات المطبخ، من سكاكين وأطباق، وأحواض بطبقة، وأوان، وكذلك في الأماكن التي تكون فيها النظافة وسهولة الصيانة أمرًا أساسيًا. وتستخدم أيضا معدات الصلب غير القابل للصدأ في المستشفيات، والمطاعم والصناعات الكيميائية ومصانع الألبان ومصانع المواد الغذائية. كما يستخدم المهندسون أجزاء من الصلب غير القابل للصدأ في صناعة السيارات والطائرات وعربات السكك الحديدية. ويستخدم العلماء مرشحات دقيقة من الصلب غير القابل للصدأ، مصنوعة مع سبيكة من النيكل، لترشيح الجسيمات الصغيرة من الغازات والسوائل.

والكروم هو الفلز الرئيسي الذي يسبك مع الحديد والكربون والمنجنيز والسليكون لصناعة الصلب غير القابل للصدأ، حيث يساعد الصلب على مقاومة التآكل. ولكن وجود الكربون في الصلب يقلل من قدرة الكروم على مقاومة التآكل. ونتيجة لذلك يتم تحسين معظم أنواع الصلب غير القابل للصدأ بتقليل كمية الكربون بها إلى أدنى المستويات. ويحتل النيكل المرتبة الثانية كأهم سبيكة مستخدمة في معظم أنواع الصلب غير القابل للصدأ.

ويمكن إضافة عنصر واحد أو أكثر من العناصر التالية إلى الحديد لعمل الصلب غير القابل للصدأ، وهي المولبيدنوم والتيتانيوم والكولومبيوم والألومنيوم والنيتروجين والفوسفور والكبريت والسيلينيوم. وكل عنصر من هذه العناصر يُحسِّن الصلب غير القابل للصدأ بحيث يمكن استخدامه في أغراض محددة.

انظر أيضًا: **هاينز، إلوود؛ الحديد والفولاذ**.

ابن أبي الصَّلْت، أميـة (؟ - ٥هـ، ؟ - ٦٢٦م). أمية بن أبي الصلت، عبد الله بن أبي ربيعة بن عوف بن عقدة الثقفي، وأمه رقية بنت عبد شمس بن عبد مناف، من قريش. من الشعراء المخضرمين، ينحدر من أسرة شاعرة، فأبوه وابنه شاعران.

ذكره ابن سلام الجمحي في طبقة شعراء الطائف. كان قد قرأ الكتب المتقدمة، ورغب عن عبادة الأوثان، وكان يخبر بأن نبياً يبعث قد أظل زمانه، ويمني نفسه أن يكون هو النبي المبعوث من العرب، فلما بلغه خروج رسول الله ﷺ كفر حسداً له، وقال: إنما كنت أرجو أن أكونه. ولما أنشد النبي ﷺ شعره قال عليه الصلاة والسلام: (**إنه كاد ليسلم**) رواه مسلم. وكان في شعره كثير العجائب يذكر فيه خلق السموات والأرض، ويذكر الملائكة، وقصص الأنبياء، ويذكر من ذلك مالم يذكره أحد من الشعراء لمخالطته أهل الكتاب.

وقد صنّف ضمن الشعراء الحنفاء، مع ورقة بن نوفل وزيد بن عمرو بن نفيل، الذين كانوا على دين إبراهيم وإسماعيل (الحنيفية)، وحرّم الخمر، ولم يؤمن بالأوثان. وكان يأتي في شعره بألفاظ لاتعرفها العرب، ولهذا كان علماء اللغة لايحتجون بشيء من شعره لهذه العلّة. ويروى عن الأصمعي قوله: ذهب أمية في شعره بعامة ذكر الآخرة، وذهب عنترة بعامة ذكر الحرب، وذهب عمر بن أبي ربيعة بعامة ذكر الشباب. وكان يُحرِّض قريشاً على النبي ﷺ بعد بدر، ويرثي قتلاهم ببدر، وقد نهى النبي ﷺ عن رواية بعض شعره.

ويقال إن أمية هو الذي قدم على أهل مكة بلفظ «باسمك اللهم» فجعلوها في أول كتبهم. وديوانه مطبوع، وقد نسب له شعر كثير.

ومن أبياته السيارة قوله في طلب حاجة:

أأذكُرُ حاجتي أم قد كفاني
حياؤك إنّ شيمتك الحياءُ

ومن آخر شعره ماقاله عند موته:

كل عيش وإن تطاول دهرًا
منتهى أمره إلى أن يزولا
ليتني كنت قبل ماقد بدا لي
في رؤوس الجبال أرعى الوعولا
فاجعل الموت نصب عينيك واحذر
غولة الدهر إن ذا الدهر غولا

صلح الحديبية اتفاق تم بين المسلمين وقريش في ذي القعدة من السنة السادسة للهجرة قرب موضع يقال له الحديبية قبيل مكة. ففي ذلك العام خرج الرسول ﷺ بألف وأربعمائة مسلم متجهين إلى مكة لقضاء أول عمرة لهم بعد الهجرة، حيث اشتد بهم الحنين إلى تأدية النسك والطواف بالكعبة ودخول مكة، موطنهم الأول ومسقط رأسهم. فلما علمت قريش بقدوم محمد والمسلمين هاجت وأرسلت من يقابلهم ويردهم عن دخولهم مكة. وعادت الوفود إلى قريش تنبئهم قوة عزم محمد والمسلمين بدخول مكة، غير أنهم لم يطمئنوا لذلك معتقدين أنها خدعة، وأن محمدًا وصحبه ما أرادوا ذلك إلا لمحاربة قريش وإخراجهم من مكة. فتوالت الرسل حتى أرسل لهم الرسول ﷺ عثمان بن عفان لمكانته بينهم، ليقنعهم بنية المسلمين ورغبتهم في دخول مكة للعمرة وليس للقتال. لكن عثمان تأخر كثيرًا في مكة حتى شاع بين المسلمين أنه قُتل، فاغتاظ المسلمون وعزموا على قتال قريش وبايعت الجموع رسول الله على القتال حتى الموت، وعرفت تلك البيعة ببيعة الرضوان. انظر: **بيعة الرضوان.** ولكن عثمان رجع وهدأت الشكوك ودارت مباحثات بين النبي وقريش، حيث أقنعهم عثمان وألان جانبهم فأرسلوا وفدًا للتباحث مع الرسول يتقدمهم سهيل بن عمرو، وأسفرت المفاوضات عن اتفاق سمي في التاريخ صلحًا يقضي بأن تكون هناك هدنة بين الطرفين لمدة عشر سنوات، وأن يرجع المسلمون إلى المدينة هذا العام فلا يقضوا العمرة إلا العام القادم، وأن يرد محمد من يأتي إليه من قريش مسلمًا دون علم أهله، وألا ترد قريش من يأتيها مرتدًا، وأن من أراد أن يدخل في عهد قريش دخل فيه ومن أراد أن يدخل في عهد محمد من غير قريش دخل فيه. وقبل الرسول هذه الشروط التي بدا للبعض أن فيها إجحافًا وذلاً للمسلمين. فدخلت خزاعة في دين محمد ﷺ وعهده، ودخلت بنو بكر في عقد قريش وعهدهم. لكن الرسول ﷺ أدرك أنها فاتحة خير وبركة على المسلمين بعد ذلك، وأن الله فتح عليهم بعد هذا العام مكة فدخلوها آمنين معتمرين.

وبعد عام ونصف العام من الهدنة بين المسلمين والكفار نقضت قريش صلح الحديبية إذ وثبت بنو بكر بمعاونة قريش على خزاعة ليلاً، فاستنجدت خزاعة بالنبي ﷺ فاستنفر الرسول المسلمين والقبائل حول المدينة وفتح بهم مكة في العشرين من رمضان من السنة الثامنة للهجرة. انظر: **الفتح، سورة؛ مكة؛ فتح.**

الصلح، رياض. انظر: **رياض الصلح.**

الصَّلَع حالة فقدان جزئي أو كلي للشعر على فروة الرأس. ويسمى أيضًا سقوط الشعر. تُعدُّ بعض حالات خفة الشعر على فروة الرأس أثرًا طبيعيًا لمرحلة من تقدم العمر. وعلى أية حال هناك حالات كثيرة غير طبيعية من فقدان الشعر يمكن أن تحدث.

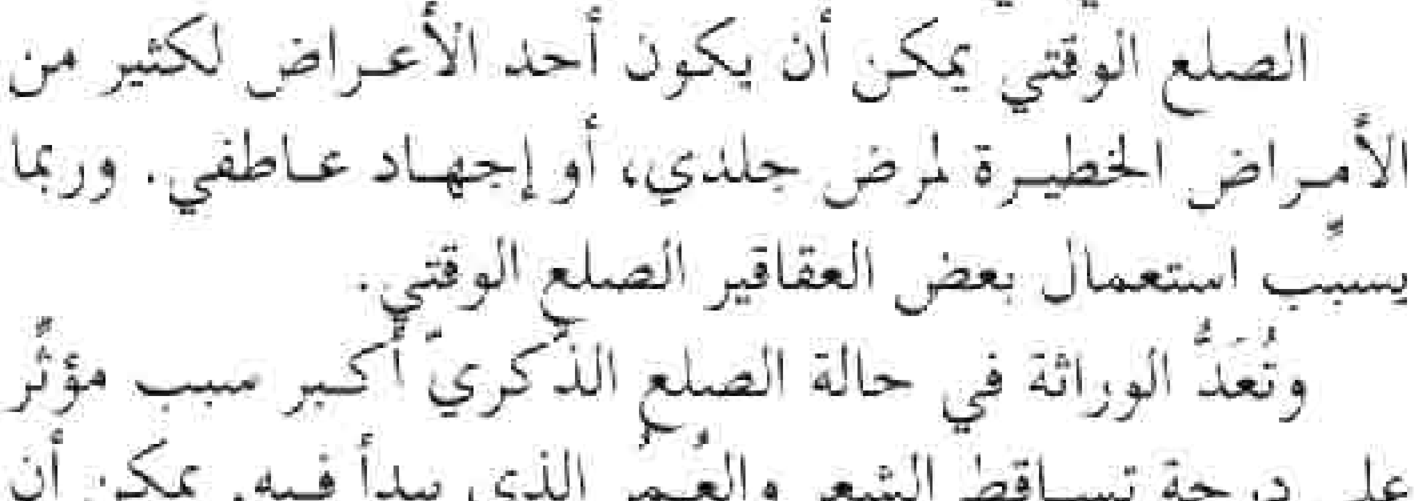
تؤثر بعض حالات الصلع على تخفيف الشعر أو فقدانه من مساحة صغيرة من فروة الرأس. إلا أنه في أغلب الأنواع المألوفة، المسماة **حالة الصلع الذَّكَرِيّ** يفقد الرجل أغلب شعره أو جميعه من قمة الرأس. هناك عدد قليل من النساء تحدث عندهن حالة تعرف **بحالة الصلع الأنثوية،** التي تؤثِّر على تخفيف الشعر ولكن لا تحدث صلعًا كاملاً.

تُسقط فروة الرأس صحيًا الشعرات القديمة على الدوام وتنمو شعرات جديدة محلها. ويتكوَّن الصلع عند توقف نمو شعر جديد لأي سبب. ينتج تساقط الشعر في حالة الصلع الذَّكرية من اتحاد صفة وراثية وتأثير هورمون التستوسترون. يمكن أن يبدأ تساقط الشعر خلال فترة المراهقة أو في أي فترة لاحقة.

لا يمكن علاج حالة الصلع حتى الآن. وعلى أية حال فإن كثيرًا من أنواع الصلع يكون وقتيًا، ويمكن أن يعوِّضه نمو شعر طبيعي في أغلب الحالات.

الصلع الوقتي يمكن أن يكون أحد الأعراض لكثير من الأمراض الخطيرة لمرض جلدي، أو إجهاد عاطفي. وربما يسبِّب استعمال بعض العقاقير الصلع الوقتي.

وتُعدُّ الوراثة في حالة الصلع الذَّكريّ أكبر سبب مؤثِّر على درجة تساقط الشعر والعُمر الذي يبدأ فيه. يمكن أن يرث الرجل الصلع إمَّا من الأب أو من الأم. على كل حال فهو يمكن أن يرث من والده فقط إذا كان أصلَع. وبخلاف ذلك يمكن أن تكون الأم حاملة للمورِّث المسبب للصلع، وينتقل إلى ابنها دون أن تصاب هي بأي نوع من أنواع تساقط الشعر.



الصلع عند الرجل يتضمن فقدان الشعر من قمة الرأس. قد يحدث الفقدان بسرعة أو قد يستغرق سنوات.

وقد وُجد في العرق الأوروبي أن ما نسبته من ١٢-١٥٪ من الرجال مصابون بالصلع الذَّكريّ، وتقل هذه الحالة بصورة عامة لدى الأعراق الأخرى.

يستعمل بعض الناس في الغرب وبعض بلدان الشرق طرقًا متعددة لستر الأجزاء العارية من الشعر، يستعمل كثيرون قطعة شعر، مثل خصل الشعر المستعار، أو الجمة. ويفضّل الآخرون **نسيج الشعر**، وهي طريقة فنية لوصل قطعة الشعر وخياطتها ببقايا شعر الرأس. هناك العملية المسماة **زرع الشعر**، يقوم الطبيب جراحيًا بنقل سدادات فروة الرأس الحاوية على الشعر النامي، ثم يزرع هذه السدادات في مواضع الصلع، هذا وقد أظهرت التجارب السريرية في الولايات المتحدة، أن العلاج بعقاقير خاصة يحفز نمو الشعر في حالات فردية للصلع.

الصّليب أكثر الرموز النصرانية شيوعًا ـ وهو يمثل الصليب الذي صلب عليه عيسى المسيح حسب اعتقاد النصارى، وقد نفى القرآن الكريم ذلك في قوله تعالى: ﴿وما قتلوه وما صلبوه ولكن شبه لهم﴾ النساء ١٥٧. ويعتقد النصارى أن صلب المسيح أدى دورًا أساسيًا في تخليص البشرية من خطاياها. ويعتبرون الصليب علامة الخلاص، وقد اتخذت الجماعات النصرانية المختلفة نماذج مختلفة من الصلبان، حيث يستعمل الروم الكاثوليك والبروتستانت الصليب اللاتيني، وهذا الصليب عمود شاقولي يتقاطع مع آخر أفقي أقصر منه، فوق المركز. ويستعمل كثير من الكنائس الأورثوذكسية الشرقية **الصليب اليوناني** الذي له أربع أذرع متساوية الطول.

الصّليب الأحمر منظمة دولية تعمل لتخفيف معاناة البشر. أقامت أكثر من ١٦٥دولة جمعيات للصليب الأحمر. ولكل جمعية وطنية برنامجها الخاص. ولكن جميع العاملين في الصليب الأحمر في مختلف أنحاء العالم لهم أهداف موحدة؛ فهم يحاولون رفع المعاناة في أوقات الحرب والسلام، ويخدمون جميع الناس، بغض النظر عن العنصر أو القومية أو الدين.

اسم **الصليب الأحمر** مأخوذ من عَلم المنظمة وهو صليب أحمر على خلفية بيضاء. وهذا العلم هو تشريف لسويسرا، حيث تم تأسيس المنظمة بها في عام ١٨٦٣م. والعلم السويسري عبارة عن صليب أبيض على خلفية حمراء. تستعمل الجمعيات في معظم البلاد الإسلامية هلالاً أحمر على خلفية بيضاء، وتسمي نفسها الهلال الأحمر. وأما في فلسطين المحتلة فالشعار نجمة داود الحمراء على خلفية بيضاء.

الصليب الأحمر العالمي

تنتمي كل جمعيات الصليب الأحمر إلى حركة الصليب الأحمر العالمية، التي تتكون من أكثر من ١٦٥ جمعية وطنية للصليب الأحمر والهلال الأحمر في جميع أنحاء العالم. وتقوم كل جمعية بممارسة نشاطات إنسانية حسب حاجات القطر الذي توجد فيه. وكل الجمعيات تعمل تحت المبادئ الأساسية للصليب الأحمر، وبعضها

الصليب الأحمر يعمل لتخفيف معاناة الناس. أثناء نشوب حريق، متطوع من الصليب الأحمر (أقصى اليمين) يساعد طفلاً للنجاة. من خلال برنامج الصليب الأحمر للكوارث (إلى اليمين) يساعد المتطوعون في تقديم الطعام والملابس والمأوى ويقدمون المساعدة الطبية لضحايا الكوارث.

ينفذ برامج طبية وصحية مكثفة. معظم الجمعيات تقريبًا بها أقسام للصغار ونشاطات شبابية.

تتعاون جمعيات الصليب الأحمر الوطنية من خلال اتحادها وهو **هيئة جمعيات الصليب الأحمر**، وتوجد رئاسته في جنيف بسويسرا. وتشجع الهيئة أعضاءها للعمل معًا، وتمثلهم في المناقشات العالمية، وتساعدهم في إعداد برامجهم. وتعمل **اللجنة الدولية للصليب الأحمر**، الموجودة أيضًا في جنيف، وسيطًا محايدًا بين الدول الأعضاء لحماية ضحايا الحروب. وتعمل على التحسين المستمر لاتفاقيات جنيف، وهي المعاهدة التي تنص على المعاملة الإنسانية للأسرى خلال الحرب. كما أنها تمنح الاعتراف بجمعيات الصليب الأحمر الجديدة. وقد اقتسمت كل من الهيئة واللجنة الدولية جائزة نوبل للسلام عام ١٩٦٣م.

يُعد **المؤتمر الدولي للصليب الأحمر** أعلى هيئة استشارية للصليب الأحمر الدولي. ويحضره مندوبون عن مجموعات الصليب الأحمر وممثلون للحكومات، التي وقعت على اتفاقيات جنيف. ويُعقد المؤتمر كل أربع سنوات لمناقشة اتفاقيات جنيف والمشاكل الإنسانية الدولية، التي تتضمن التعاون بين الصليب الأحمر والحكومات.

نبذة تاريخية

البدايات. يعد السويسري جان هنري دونان مؤسس الصليب الأحمر الدولي. وكان يجوب إيطاليا في عام ١٨٥٩م أثناء الحرب بين النمسا وسردينيا. وقد شاهد دونان ميدان الحرب في سولفرينو يومًا بعد أن قُتل أو جرح فيه نحو ٤٠,٠٠٠ شخص في المعركة. وقد كّون مجموعة من المتطوعين لمساعدة الجرحى الذين أرعبته مشاهدتهم، وهم يتألمون.

وفي عام ١٨٦٢م أصدر دونان كتيبًا اسمه **ذكريات سولفرينو**. وقد انتهى الكتيب بالتماس كالآتي: «أليس في الإمكان تأسيس وتنظيم جمعيات دائمة من المتطوعين في جميع البلاد المتحضرة، يقدمون المساعدة في وقت الحرب للجرحى، بغض النظر عن جنسياتهم». وقد وجد الالتماس تجاوبًا. وفي ٢٦ أكتوبر عام ١٨٦٣م، اجتمع مندوبون من ١٦ دولة والعديد من المنظمات الخيرية في جنيف لمناقشة فكرة دونان. وقد أرسى هذا المؤتمر العمل الأساسي لحركة الصليب الأحمر، واختار شعار المنظمة.

اجتمع مندوبو ١٢ دولة أوروبية في جنيف في أغسطس عام ١٨٦٤م، بدعوة من المجلس الفيدرالي السويسري. ومن هذا الاجتماع خرجت **معاهدة جنيف الأولى أو اتفاقية الصليب الأحمر**. واتفقت ١٢ دولة على معاملة الجنود الجرحى بوضعهم محايدين غير مشتركين في الحرب، كما اتفقت على احترام حياد عمال الصليب الأحمر الذين يرعون هؤلاء الجرحى.

منذ توقيع اتفاقية جنيف الأولى عملت اللجنة الدولية للصليب الأحمر على تحسين القوانين الإنسانية الأخلاقية. وتم اعتماد أربع معاهدات إضافية في عام ١٩٤٩م. وتتضمن هذه المعاهدات حماية رجال الخدمة المرضى والجرحى في البر والبحر، وحماية ضحايا السفن الغارقة، والعمل على رعاية أسرى الحرب وحماية المدنيين في وقت الحرب. ويعمل الصليب الأحمر على حماية جميع ضحايا الحرب في كل أنحاء العالم. في عام ١٩٨٨م كانت ١٦٥ دولة قد وقعت على اتفاقيات جنيف.

الشعار. تم اختيار شعار الصليب الأحمر في عام ١٨٦٤م تكريمًا لسويسرا. وفي عام ١٨٧٦م، في وقت الحرب الروسية التركية، قامت **الجمعية العثمانية** (التركية) **لإنقاذ الجرحى**، باستبدال الصليب بهلال أحمر، وهو الشعار الذي استُخدم في معظم البلاد الإسلامية. إن شعار الصليب أو الهلال الأحمر يُستخدم لحماية الجرحى، وأولئك الذين يقدمون الرعاية لهم. واستخدامه لحماية الجيوش أو مخازن الأسلحة يُعد خرقًا للقانون الدولي. ولايجب استعماله إطلاقًا لأغراض التجارة أو الدعاية.

جمعيات الصليب الأحمر

تُعد جمعيات الصليب الأحمر في أستراليا ونيوزيلندا، أعضاء في هيئة جمعيات الصليب الأحمر. وتشمل أغراضها ونشاطاتها، التي يتم تنسيقها مع الصليب الأحمر الدولي، نشاطات تطوعية اجتماعية. وتقوم بتقديم الإغاثة في حالات الطوارئ والكوارث، وخدمات نقل الدم، والاستفسار والبحث عن الأشخاص المفقودين.

تم تكوين الصليب الأحمر الأسترالي بوصفه فرعًا للصليب الأحمر البريطاني في عام ١٩١٤م. وأصبحت جمعية مستقلة ومعترفًا بها، من قِبَل اللجنة الدولية للصليب الأحمر في عام ١٩٢٧م، ويبلغ عدد أعضائه أكثر من ٨٩,٠٠٠ عضو من البالغين و ١٩٠,٠٠٠ عضو من الشباب.

وفي نيوزيلندا تم تأسيس الجمعية في عام ١٩١٧م كفرع للصليب الأحمر البريطاني. وفي عام ١٩٣١م أصبحت جمعية مستقلة، ومعترفًا بها من قبل اللجنة الدولية للصليب الأحمر. وفي ١٩٣٢م تم قبولها عضوًا في الهيئة. وتضم نحو ٨٩,٠٠٠ عضو من البالغين وأكثر من ٢٥,٠٠٠ عضو من الشباب.

في بريطانيا يقوم المتطوعون من الصليب الأحمر بخدمات عديدة للمرضى والضعفاء وكبار السن المقعدين. فمثلاً، يساعدون الأطفال والمعوّقين في أيام العطلات، ويرافقون المقعدين من كبار السن في بعض رحلاتهم المهمة. كما أنهم يديرون أندية ومراكز نهارية لصالح كبار السن. ويقوم الأعضاء بتقديم خدمات الإسعافات الأولية في المناسبات العامة الكبيرة. وتدرِّب جمعية الصليب الأحمر البريطاني أعضاء الجمهور على مهارات الإسعافات الأولية والتمريض.

في كندا أسس جورج ريرسون وهو طبيب في الجيش، حركة الصليب الأحمر. وقد علّق علمًا به صليب أحمر على خلفية بيضاء، عندما كان يعمل في الخدمات الطبية في الجيش الكندي أثناء تمرد الشمال الغربي عام ١٨٨٥م. وفي عام ١٨٩٦م أسس ريرسون فرعًا كنديًا للصليب الأحمر البريطاني. وتطوّر هذا الفرع ليصبح جمعية الصليب الأحمر الكندي. وقد تم إنشاؤها بقرار من البرلمان الكندي في عام ١٩٠٩م. وتم الاعتراف بها من قِبَل اللجنة الدولية للصليب الأحمر في عام ١٩٢٧م.

وفي الولايات المتحدة لم يصادق الكونجرس على اتفاقية جنيف لمدة ١٨ سنة خوفًا من التورط في المشاكل الخارجية. وتم خلال هذه الفترة، تنظيم الاتحاد الأمريكي لإسعاف التعساء في ميادين الحرب. وقد اعتمد الاتحاد الصليب الأحمر شعارًا له مما أدى إلى إلغائه في عام ١٨٧١م، بسبب أن الولايات المتحدة لم تكن قد صادقت على اتفاقية جنيف. وقد عملت كلارا بارتون للمصادقة على الاتفاقية، وساعدت في تأسيس **الاتحاد الأمريكي للصليب الأحمر** في عام ١٨٨١م. وقام الرئيس الأمريكي شستر. أ. آرثر أخيرًا بتوقيع الاتفاقية في ١ مايو ١٨٨٢م، وقام مجلس الشيوخ بقبولها بعد ذلك بأيام قليلة.

أعمال جمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر

يتم تمويل الجمعيات بمساهمات طوعية وبمنح حكومية. ومعظم أعمالها يقوم بها متطوعون، تحت توجيه أطباء مدربين من الأعضاء. ومنذ إنشاء الجمعيات، تحسنت الخدمات الطبية العسكرية ولم يعد عمل المتطوعين مهمًا في ميادين الحرب. ومن جهة أخرى، فقد زاد عدد ضحايا الحرب من المدنيين، ورغم ذلك فقد استمر المدنيّون في عمل الصليب الأحمر. وتعمل الجمعيات الوطنية أيضًا في التدريب على الإسعافات الأولية ورعاية كبار السن والمعوقين والرعاية الصحية العامة وخدمات الإنقاذ. وفي بعض البلاد تشرف هذه الجمعيات على برامج نقل الدم.

اللاجئون. تقوم الجمعيات الوطنية بتقديم المساعدات على المستوى الدولي لمساعدة اللاجئين. كما تقدِّم خدمات طبية مجانية، تشمل تنظيم عمليات توزيع الطعام وتوفير المأوى والملابس.

الإنقاذ من الكوارث. بعد حدوث زلزال أو فيضان أو إعصار، تقوم الجمعيات الوطنية بإرسال إمدادات ومساعدات للمناطق المتأثرة. كما تساعد في تنظيم عمليات إغاثة من المجاعة.

هيئة التقصي المركزية. في أوقات الحرب، يتحرك الناس بسرعة من مناطق المعركة، وربما يتم أسرهم أو يُقتلون. والمهمة الرئيسية لهيئة التقصي المركزية، هي تسجيل المعلومات عن الحالات للمساعدة في جمع شمل العائلات بعد الكوارث الكبيرة. ويوجد بملفات رئاسة الهيئة في جنيف أسماء أكثر من ٦٠ مليون من المفقودين.

الصليب المعقوف رمز قديم كان شائع الاستعمال للزينة أو للإشارة إلى التدين عند غير المسلمين، وهو على هيئة صليب ينتهي بأذرع تنثني كلها بزاوية قائمة في اتجاه واحد وغالبًا ما يكون في اتجاه عقارب الساعة. ولقد تم العثور عليه في بقايا الأبنية البيزنطية وبين النقوش البوذية والآثار الهندية، وكذلك على النقود المعدنية اليونانية.

استخدم الهنود الحمر الصليب المعقوف رمزًا لهم بصورة واسعة النطاق في أمريكا الشمالية والجنوبية، والصّليب المعقوف الذي تتجه أذرعه إلى اتجاه عقارب الساعة تبناه الحزب الاشتراكي الوطني الألماني شعارًا له عام ١٩٢٠م، وبعد اندحار النازية، وهزيمة ألمانيا على يد الحلفاء في عام ١٩٤٥م تم تحريم عرض وإظهار هذا الشعار علانية.

ولايزال الهندوس واليانيون (أتباع الديانة اليانية) وكذلك البوذيون يستخدمون الصليب المعقوف تميمة يزعمون أنها تجلب لهم الحظ السعيد، حيث يقوم الهندوس بتعليقه على الأبواب، أو تثبيته على أكتافهم، أو على الصفحات الأولى من دفاترهم المحاسبية اعتقادًا منهم أنه يجلب الحظ لهم.

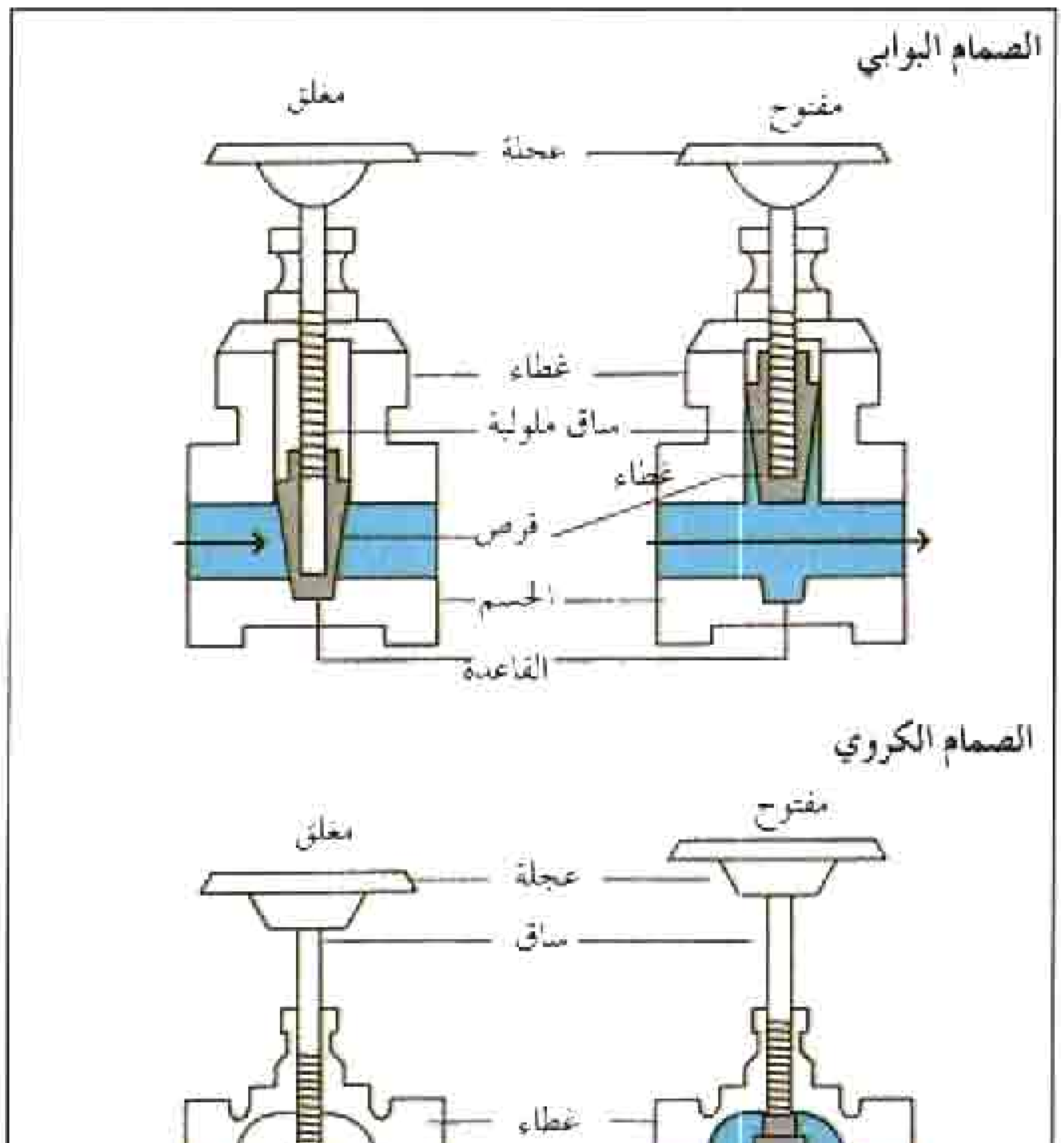
انظر أيضًا: **اليانية**.

الصم. انظر: **الصمم**.

الصمام مصطلح لمختلف النبائط الآلية التي تُستعمل لضبط تدفق السوائل في الأنابيب. ويُستخدم المصطلح نفسه في علم وظائف الأعضاء ليعني الصمام الطبيعي الذي يؤدي نفس وظيفة الصمام الآلي. ومن بين هذه الصمامات صمامات القلب التي تضبط تدفق الدم بين أقسام القلب.

تشمل الصمامات الآلية، **صمامات الضبط، صمامات التخفيف، الصمامات اليدوية، وصمامات التحكم الأوتوماتية**. تسمح صمامات الضبط والتخفيف بمرور السائل في اتجاه واحد. ولصمام الضبط قرص يغطي فتحة تسمى المقعد، والقرص مثبت بمكانه بفعل الجاذبية أو زنبرك. ويفتح الضغط على جانب واحد من القرص الصمام، بينما يدفع الضغط من الجانب الآخر القرص في المقعد ويغلق الصمام. والقرص في صمام التخفيف مغلق ومثبت بزنبرك مضغوط من جانب واحد، ويفتح عندما يكون الضغط على الجانب الآخر من القرص أكثر من الضغط على الزنبرك.

والصمامات اليدوية يُتحكم فيها يدوياً. فصنبور الماء العادي مثلاً صمام يدوي. أما الصمامات الأوتوماتية فيتم التحكم فيها بوساطة قوة خارجية مثل الكهرباء أو الهواء



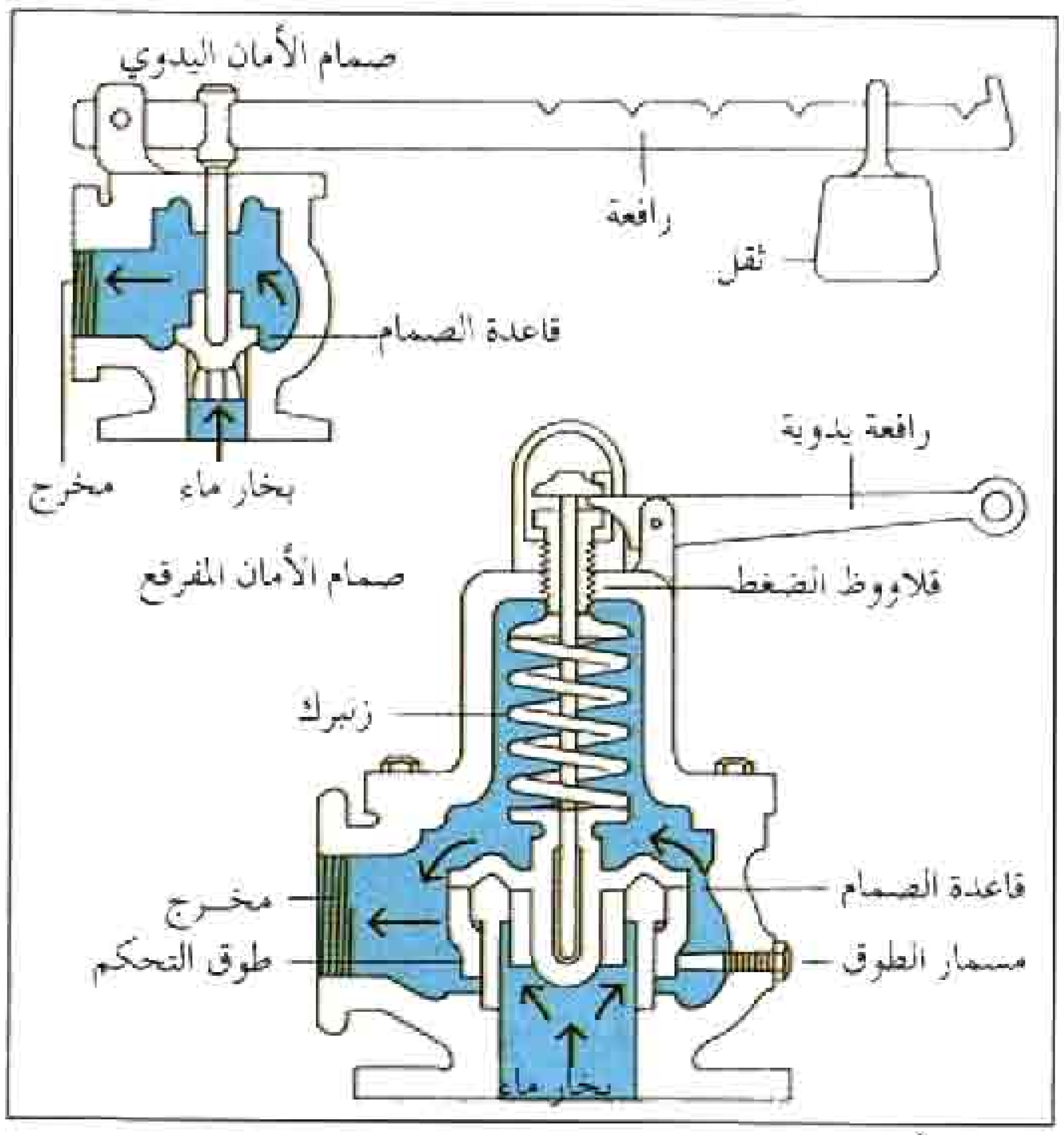
أنواع الصمامات الرئيسية. الصمامات غير الأوتوماتية مثل البوابي والصمام الكروي تستخدم لفتح وقفل تدفق السوائل. أما الصمام اللارجوعي (الأوتوماتي) فيسمح بتدفق السوائل باتجاه واحد وفي الوقت نفسه يغلق لمنع التدفق في الاتجاه المعاكس.

المضغوط. وأصبحت هذه الصمامات مهمة في الصناعة، حيث يمكن تشغيل مئات منها من موقع واحد بواسطة حاسوب أو **جهاز تحكم**.

انظر أيضًا: **صمام الأمان؛ الكاربريتر؛ محرك البنزين.**

الصمام الإلكتروني. انظر: **الإلكترونيات** (تطور تاريخي)؛ **الصمام المفرغ**.

صمام الأمان أداة يزود بها المرجل البخاري، للسماح بخروج بعض البخار، عندما يكون ضغطه أعلى مما يتحمله المرجل بصورة مأمونة. ويحتوي الصمام على منفذ حلزوني يثبت فيه سداد. ويمسك هذا السداد في مكان ما، رافعة تحمل ثقلاً. ويمكن أن يُزاد الضغط الكلي للمرجل أو يقلل عن طريق نقل الثقل على درجات الرافع. وتستخدم كثير من صمامات الأمان زنبركًا بدلاً من وضع الثقل؛ وذلك لأن الزنبرك قلما يتعرض للتلف. وتسمّى صمامات الأمان التي تستخدم الزنبرك **صمامات الأمان المفرقعة**، إذ يمكن أن ينتظم شد الزنبرك بحيث يحدث الصمام صوتا انفجاريًا، عند تخطي كمية الضغط المطلوبة، وتستخدم سخانات المياه أيضا صمامات الأمان.



صمام الأمان بنوعيه، اليدوي والمفرقع

صمام أوديون. انظر: **ديفورست، لي؛ الصمام المفرغ** (تطوير الصمام المفرغ).

صمام الصورة التلفزيوني أنبوبٌ مفرّغ يستخدم في بعض آلات التصوير التلفزيونية لالتقاط الصورة، حيث

يقوم بتغيير الضوء ـ من المشهد الجاري تصويره تلفزيونيًا ـ إلى إشارات إلكترونية. وقد قامت هيئة آر. سي. إيه (RCA) في الولايات المتحدة بتطويره في أوائل الأربعينيات من القرن العشرين. وكانت معظم آلات التصوير التلفزيونية تستخدم صمام الصورة التلفزيوني حتى منتصف ستينيات القرن العشرين. وتستخدم معظم آلات التصوير التي أنتجت منذ ذلك الحين أنابيب **الفيديكون**.

وتتكون مقدمة هذا الجهاز من شاشة يُطلق عليها **فوتوكاثود** (الكاثود الضوئي). وهي تطلق إلكترونات عندما تصطدم بالضوء القادم من عدسة الكاميرا. وتُطلق الأجزاء اللامعة من المشهد عددًا أكبر من الإلكترونات أكثر من الأجزاء المعتمة. وهناك شاشة أخرى مثبّتة خلف الفوتوكاثود يُطلق عليها اسم **الهدف** تقوم بجذب الإلكترونات المنطلقة، فتتكون عليها صورة للمشهد مشحونة بالإلكترونات الموجبة. وتتكون هذه الصورة من نقط مُحمّلة بشحنات عالية وأخرى ضعيفة، تماثل أجزاء المشهد اللامعة أو المعتمة. وعندئذ يقطع الهدف شعاع من الإلكترونات، فيمتصها من الشعاع بالنسبة نفسها التي أطلقتها الصورة. ثم ترتد الإلكترونات المتبقية خلال الهدف. ويوجد في المؤخرة جهاز صغير يُطلق عليه اسم **مضاعف الإلكترونات**، يقوم بتقوية الشعاع المرتد آلاف المرات. ويصبح هذا الشعاع هو إشارة الصورة التلفزيونية.

انظر أيضًا: **آلة التصوير التلفازية المخزنة**.

صمام فليمنج. انظر: **الصمام المفرغ** (تطوير الصمام المفرغ).

الصمام القَرِّي نبيطة إلكترونية دقيقة يمكن أن يستعمل محولاً أو مضخماً ولا يزيد طوله على ٢,٥ملم تقريبًا. وهو من الصغر بحيث يمكن وضع ١٠٠ منه في كشتبان. وبفضل صغر حجمه، أصبح بالإمكان تصغير حجم أجهزة الحاسوب والأجهزة الإلكترونية الأخرى.

ويعمل الصمام القَرِّي بمبدأ الموصلية الفائقة، وهو قدرة بعض الفلزات مثل الرصاص ـ على توصيل التيار الكهربائي دون مقاومة في درجات حرارة تقل عن -٢١٥°م، أو تقترب من الصفر المطلق. وهناك حاوية من الهيليوم السائل تحيط بالصمامات القَرِّيّة وتبردها إلى تلك الدرجات المنخفضة. ولكن يمكن لمجال مغنطيسي أن يقضي على الموصلية الفائقة، مما يسبب عودة المقاومة إلى الفلز الفائق الموصلية، وهكذا ينقطع مرور التيار أو يمر جزء صغير منه فقط.

وتُلف وشيعة من سلك دقيق آخر حول سلك فائق الموصلية في الصمام القري. وعندما يمر التيار في الوشيعة يولِّد مجالاً مغنطيسيا. انظر: **الكهرباء**. ويوصِّل السلك الآخر التيار دون مقاومة في حال عدم وجود تيار في الوشيعة. وبتنظيم تدفق التيار في الوشيعة، يمكن قطع التيار أو وصله وبهذه الطريقة يعمل الصمام القري بمثابة مبدِّل أو مضخم.

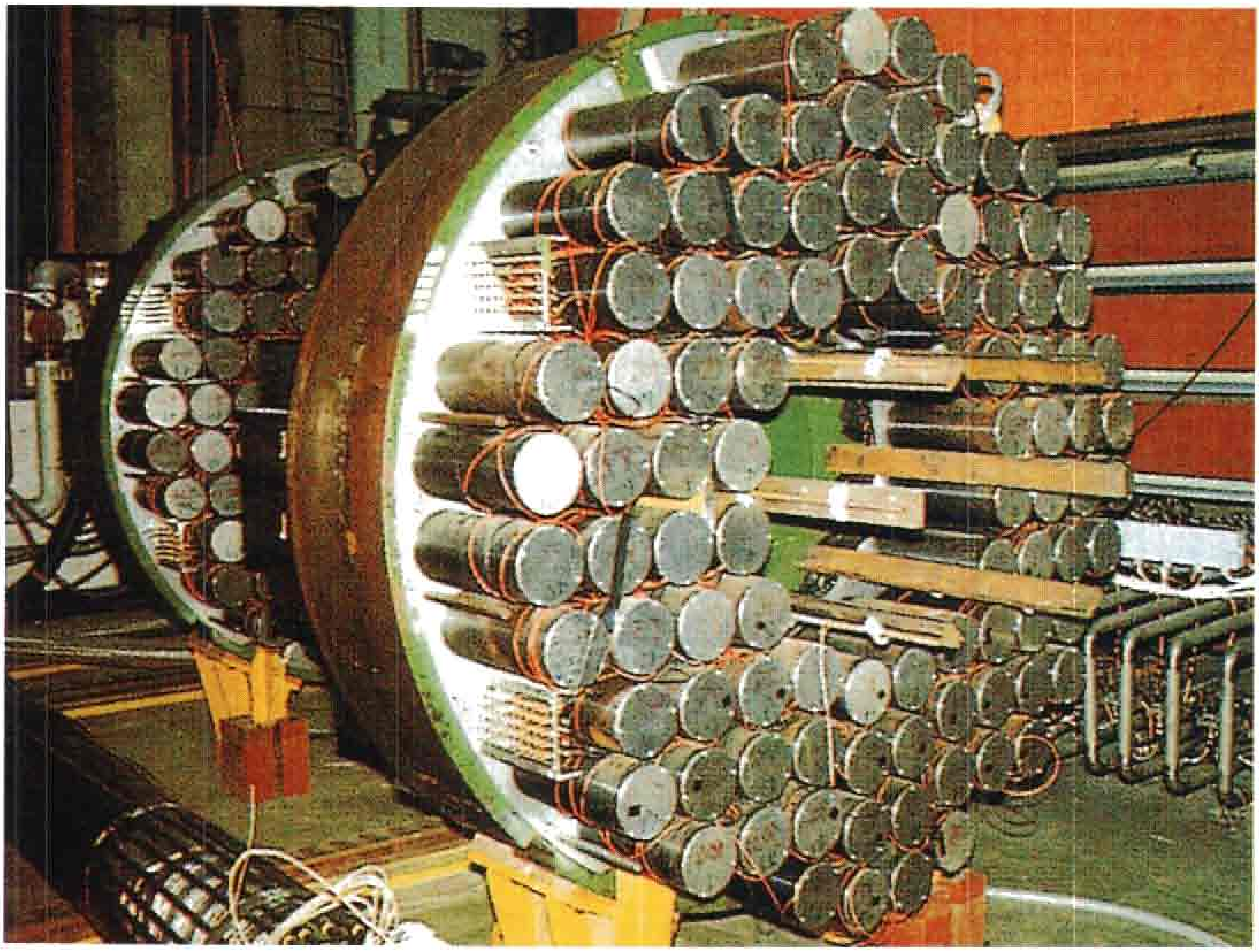
وقد بدأ دَدْلي بَكْ، وهو عالم من معهد ماساشوسيتس للتقنية، في الولايات المتحدة، العمل في صنع وتطوير الصمام القري، وفرغ منه عام ١٩٥٧م.

انظر أيضًا: **التوصيل الفائق**.

صمام المضَاعف الضوئي مكشاف ضوء كهربائي شديد الحساسية. ومعظم المضاعفات الضوئية أكثر حساسية للضوء من العين البشرية، وتستخدم لقياس **كثافات** الضوء الشديدة الضعف. فالفيزيائيون على سبيل المثال، يستخدمونها في عدادات الإيماض، لقياس الضوء الصادر من الأشعة الكونية، والجسيمات النووية، وأشعة جاما، والأشعة السينية. انظر: **الإشعاع**. وتستخدم صمامات المضاعف الضوئي في بعض كاميرات التلفاز للتمكين من الحصول على صور واضحة أثناء الليل.

يتكون المضاعف الضوئي من صمام إلكتروني مفرَّغ يحتوي على عدة أقطاب كهربائية. وبالقرب من الجانب المعرض للضوء هناك **الكاثود الضوئي** (الفوتوكاثود)، الذي يصدر إلكترونات عندما يصطدم به الضوء ثم تصطدم هذه الإلكترونات بأول رقيقة من سلسلة رقائق مشحونة بشحنة موجبة تسمى **الداينودات**، وفي الوقت الذي تقفز فيه الإلكترونات من رقيقة إلى أخرى، فإنها تصطدم بعدد متزايد من الإلكترونات من كل رقيقة. وأخيراً تترك الإلكترونات الصمام عبر قطب كهربائي، يُسَمّى **الأنود أو المُجَمِّع**. وقد تترك عدة ملايين من الإلكترونات الصمام لكل إلكترون يصدره الكاثود الضوئي. وهكذا يضاعف الصمام تأثير الضوء الذي يصطدم به ويُمكّنُ من قياس سطوع الضوء بدقة متناهية.

وقد يصل تضخيم مجرى الإلكترون في صمام المضاعف الضوئي إلى مايزيد على ١٠٠٠٠٠٠٠٠ مرة. ومع ذلك، فهناك حدٌّ لكمية التضخيم الفعّال الذي يمكن إطلاقه بهذه الطريقة. وحتى في الظلام، فإن الكاثود الضوئي يصدر بضعة إلكترونات، وهذه يتم تضخيمها فتصدر ضوضاء غير مرغوب فيها، إضافة إلى الإشارة الصادرة عن اصطدام الضوء بالكاثود الضوئي. وإذا كان هناك ضوء قليل لإصدار إشارة، فإن الضوضاء قد تكون



صمامات المضاعف الضوئي تكشف وتضخم: إشارات الضوء المنخفضة المستوى. وتكشف الصمامات المبينة هنا ومضات الضوء التي تصدرها الجسيمات تحت الذرية في مختبر فيزياء الجسيمات.

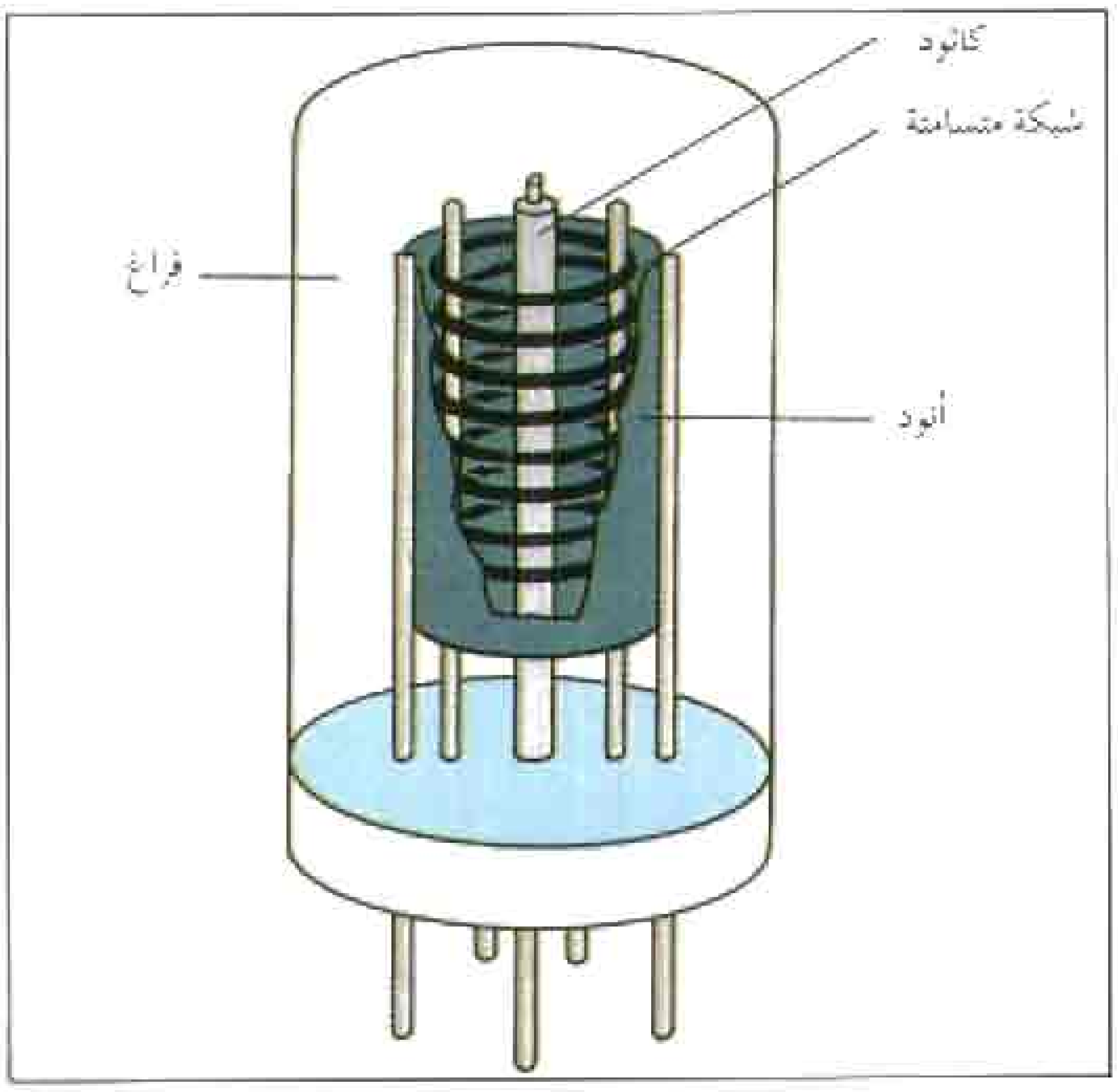
أقوى من الإشارة. ولن تمكّن أية كمية تضخيم إضافية الإشارة، من أن تنفصل عن الضوضاء وسيكون مستوى الضوضاء دائماً فوق مستوى الإشارة المطلوبة، فيجعل قياس الإشارة مستحيلاً.

الصمام المفرّغ نبيطة تُستخدم في المعدات الإلكترونية مثل أجهزة المذياع والتلفاز والحواسيب. يتحكم الصمام المفرغ في التيارات الكهربائية، أو ما يسمى **الإشارات الإلكترونية** الضرورية لتشغيل هذه الأجهزة. وتساعد الصمامات في توليد هذه الإشارات وتقويتها وتجميعها أو تفريق بعضها عن بعض.

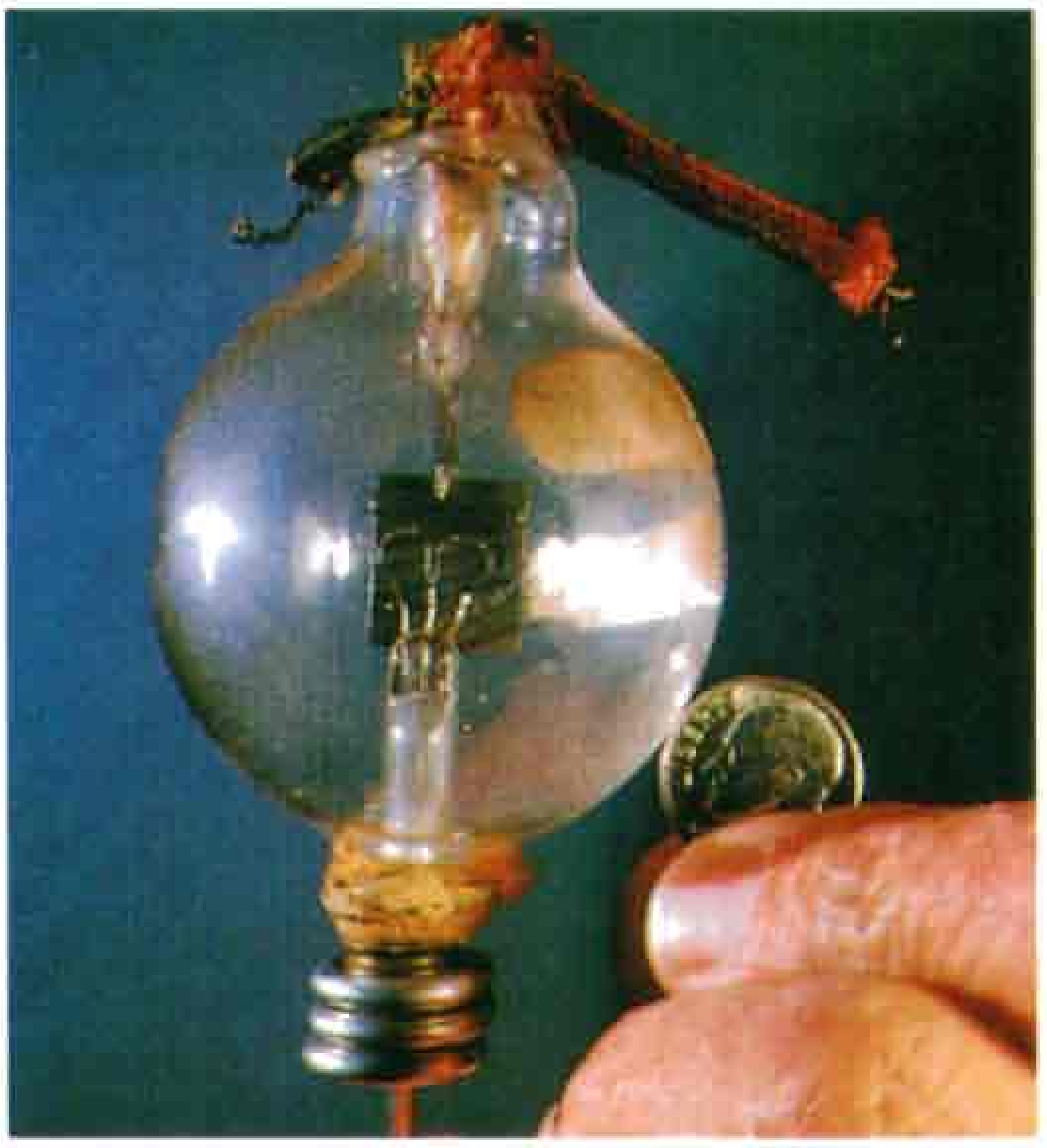
والجزء الخارجي من الصمام غلاف زجاجي أو فلزي أنبوبي الشكل، توجد بداخله أسلاك وصفائح فلزية صغيرة صممت خصيصا لتقوم بالتحكم في الإشارات الإلكترونية. وقد أعطيت الصمامات المفرغة هذا الاسم، نظرا لأنه لابد من سحب كل الهواء تقريبا من الصمام حتى يتمكن من أداء وظيفته. ويتم تكوين هذا **التفريغ الجزئي** داخل الصمام بضخ معظم الهواء للخارج.

وكانت الصمامات المفرغة، ضرورية لتطور علوم وتقنية الإلكترونات. فمنذ الثلاثينيات، وحتى الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي، استخدمت الأجهزة الإلكترونية صمامات مفرغة سميت باسم الصمامات الإلكترونية. وتم بعد ذلك استبدال الصمامات الإلكترونية في معظم الأجهزة الإلكترونية بنبيطة جديدة سميت **الترانزستور**. وتؤدي الترانزستورات نفس وظيفة الصمام الإلكتروني، لكنها تتميز بأنها أصغر حجما وأكثر اعتمادية وأقل استهلاكا للقدرة. انظر: **الترانزستور**. ولا تزال بعض الأجهزة الإلكترونية تستخدم الصمامات المفرغة حتى الآن، فشاشة جهاز التلفاز على سبيل المثال، هي طرف صمام مفرغ كبير يسمى **أنبوب أشعة الكاثود**. انظر: **الإلكترونيات**.

كيف يعمل الصمام المفرغ. الجزء الخارجي لمعظم الصمامات المفرغة الشائعة الاستعمال وعاء زجاجي أو فلزي يسمى **البصيلة أو الغلاف**. ويتضمن الغلاف قطعتين فلزيتين - أو أكثر - يطلق عليهما اسم **القطبين الكهربائيين**.



صمام مفرَّغ ثلاثي يقوم باستحداث تدفق الإلكترونات في الفراغ والتحكم فيه. وتغادر الإلكترونات الكاثود عند وصل التيار بالأنود. تتدفق الإلكترونات عبر الشبكة إلى الأنود. وتتحكم الفولطية المستخدمة للشبكة في عدد الإلكترونات التي تصل إلى الأنود.



الأوديون أو الصمام الترميوني كان أول صمام يمكنه تقوية الإشارة الإلكترونية، وأدى أكتشافه إلى تطوير الهندسة الإلكترونية.

وتقوم الأقطاب الكهربائية بتوليد سريان الإلكترونات، والتحكم فيه خلال الصمام. ويمثل هذا التيار الإشارة الإلكترونية التي يتم التحكم فيها بوساطة الصمام. وتتصل الأقطاب الكهربائية عادة بدوائر كهربائية خارجة عن الصمام بوساطة أسلاك تمر خلال قاعدة الغلاف.

وللصمام المفرغ قطبان رئيسيان هما: **الباعث أو الكاثود، والمُجمِّع أو الأنود**. ويبث الباعث الإلكترونات التي تسير في اتجاه المجمع الذي يكون مغلفا للباعث في أغلب الصمامات. ويطلى الباعث بطلاء خاص يبعث بالإلكترونات إذا تم تسخينه. ويثبت قرب الباعث، شعيرة (أي سلك رفيع) تشبه تماما، تلك الموجودة داخل المصباح الكهربائي. ويمر تيار كهربائي، من خارج الصمام خلال هذه الشعيرة لتسخينها، حيث يتم بالتالي تسخين الباعث لتجعله يبدأ في بث الإلكترونات.

ويحمل الباعث عادة شحنة كهربائية سالبة، بينما يحمل المجمع شحنة كهربائية موجبة. وتحصل الأقطاب على شحنتيها من بطارية أو أي مصدر آخر للتيار المستمر. وتساعد الشحنة السالبة للباعث في دفع الإلكترونات التي يولدها خارجا. ويحدث ذلك لأن للإلكترونات شحنة سالبة هي الأخرى، والشحنتان السالبتان - وأيضا الموجبتان - تتنافران بعيدا، بينما تتجاذب الشحنتان إذا كانت إحداهما موجبة والأخرى سالبة. ولذلك فإن المجمع موجب الشحنة، يجذب الإلكترونات سالبة الشحنة. ويمر بهذه الطريقة، تيار من الإلكترونات بين الباعث والمجمع.

والقطب الرئيسي الآخر للصمام المفرغ هو الشبكة، وهي عبارة عن شبكة سلكية تتوسط بين الباعث والمجمع. وتتحكم الشبكة في كمية الإلكترونات المارة خلال الصمام. فالشحنة السالبة القوية على الشبكة، تمنع الكثير من الإلكترونات من الوصول إلى المجمع. أما إذا ضعفت الشحنة السالبة على الشبكة، فإن عدداً أكبر من الإلكترونات يستطيع المرور إلى المجمع. وبذلك تتناظر شدة شحنة الشبكة، مع شدة الإشارة الإلكترونية الداخلة إلى الصمام.

وقد يحتوي الصمام المفرغ على العديد من الأجزاء الأخرى بين الباعث والمجمع. كذلك قد يحتوي على صفائح فلزية مشحونة، تستطيع أن تسبب انحراف تيار الإلكترونات المتولد داخل الصمام. ويستطيع كذلك أي مغنطيس خارجي أن يسبب انحراف تيار الإلكترونات.

أنواع الصمامات المفرغة. هناك العديد من الصمامات المفرغة المختلفة الأحجام والوظائف. لكن المهندسين الكهربائيين يصنفون جميع هذه الصمامات إلى عدد قليل من الأنواع الرئيسية. وتصنف الصمامات، وهي النوع الذي استخدم بكثرة في أجهزة الاستقبال من مذياع وتلفاز، طبقا لعدد الأقطاب بكل منها كما يلي: ١- **الصمام الثنائي** (وله قطبان فقط). ٢- **الصمام الثلاثي** (وله ثلاثة أقطاب). ٣-**الصمام متعدد الأقطاب**.

وهناك أنواع أخرى للصمامات منها: ١- **صمام أشعة الكاثود**. ٢- **صمام الموجة الدقيقة**. ٣- **الصمام الغازي**.

الصمام الثنائي. ليس له إلا باعث ومجمع، ويستخدم أساسا كمقومات للتيار، أي لتحويل التيار الكهربائي المتناوب إلى تيار مستمر. والتيار المتناوب هو التيار الذي يعكس اتجاه سريانه باستمرار. ويغذي القطب المتصل بالتيار الكهربائي المتناوب بشحنة تتغير بانتظام، من موجبة إلى سالبة والعكس. فإذا غُذِّي الصمام الثنائي بتيار متناوب، فلن يمرر إلا التيار ذا الشحنة السالبة فقط، لذلك فإن التيار الخارج من الصمام الثنائي يصبح تيارا مستمرا.

وقد استخدمت الصمامات الثنائية في أجهزة الاستقبال مقوِّمات للتيار **ومكشافات**. ويقوم المكشاف بتحويل التيار المتناوب الضعيف لأجهزة المذياع، إلى تيار مستمر. ويحول جهاز الاستقبال هذا التيار المستمر إلى صوت أو صورة. انظر: **الإلكترونيات**.

الصمام الثلاثي مزود بشبكة بالإضافة إلى الباعث والمجمع. ويقوي الصمام الثلاثي الإشارات الضعيفة. فالإشارة الكهربائية الضعيفة عند توصيلها بالشبكة، تتحكم في تيار أكبر يمر بين الباعث والمجمع. وبذلك فإن التيار الأكبر يصبح نسخة مكبرة من الإشارة الكهربائية المتصلة بالشبكة. ويولِّد الصمام الثلاثي أيضا تيارا متناوبا دون الحاجة إلى إشارة خارجية، إذا ما تم توصيل بعض التيار الأكبر الخارج مرة أخرى إلى الشبكة. وعندما يعمل الصمام الثلاثي بهذا الشكل يطلق عليه اسم **المذبذب**.

الصمام متعدد الأقطاب له أكثر من شبكة تقع كلها بين الباعث والمجمع. ومن أهم الصمامات متعددة الأقطاب: الصمامان الرباعي والخماسي. فالصمام الرباعي يحتوي على شبكتين؛ الشبكة الرئيسية، وأخرى تسمى **الحجاب**. ويمنع الحجاب الصمام من توليد ذبذبات غير مرغوبة. أما الصمام الخماسي فيحتوي على شبكة ثالثة تسمى **شبكة الكبت**. وتحسِّن شبكة الكبت من قدرة الصمام على التكبير. وتحتوي الصمامات متعددة الأقطاب الأخرى على عدد أكبر من الشبكات، لكن استخداماتها محدودة.

صمام أشعة الكاثود يستخدم في الأجهزة الإلكترونية، لعرض الصور والمعلومات الأخرى. فشاشة جهاز التلفاز، عبارة عن صمام أشعة كاثود. وفي جهاز الرادار، تظهر على شاشة صمام أشعة الكاثود بقع ضوئية صغيرة تحدد مواقع السفن والطائرات. ويُستخدم أنبوب أشعة الكاثود كذلك في جهاز يسمى **مرسمة الذبذبات** الذي يُظهر صوراً لخطوط متموجة تبيِّن الإشارات الإلكترونية.

تعمل صمامات أشعة الكاثود كلها بنفس الطريقة. فللصمام شاشة دائرية أو مستطيلة في أحد طرفيه. ويضيق الأنبوب تدريجيا من الشاشة حتى العنق الضيق في الطرف الآخر. ويتم ترتيب وضع الباعث والأقطاب الأخرى في العنق الضيق لتكوين ما يُسمى **مدفعة الإلكترونات**. وتقذف مدفعة الإلكترونات بحزمة من الإلكترونات تجاه الشاشة. وفي مواقع اصطدام الحزمة بالشاشة يبرق طلاؤها المعد خصيصا لذلك. وتقوم الصفائح الفلزية المشحونة كهربائيًا والموجودة داخل الصمام، أو المغنطيسات الكهربائية الموجودة خارجه، بإحداث انحراف للحزمة عبر الشاشة. وبهذه البقع الضوئية ترسم الحزمة صورة على الشاشة. انظر: **التلفاز**.

صمام الموجة الدقيقة يولد أو يتحكم في موجات الراديو عالية التردد. وتستخدم أجهزة الرادار وأجهزة الهاتف بعيدة المدى، وأجهزة التلفاز، وأفران الموجة الدقيقة، مثل هذه الموجات. وهناك ثلاثة أنواع من صمامات الموجة الدقيقة هي **الكليسترون** والمغنيطرون وصمام **الموجة الرحالة**.

الصمام الغازي يُملأ هذا الصمام بكمية صغيرة من غازات مثل غاز الأرجون وبخار الزئبق وغاز النيون. تزيد هذه الغازات كمية التيار الكهربائي المار خلال الصمام. فذرات هذه الغازات **تتأين**، بعد فقدها لبعض الإلكترونات لتصبح موجبة الشحنة. وتستطيع الذرات المتأينة حمل تيار كهربائي أكبر بكثير مما يمر بالصمام بدونها، ويعتبر **الثيراترون** الصمام النموذجي من بين الصمامات الغازية.

تطوير الصمام المفرغ. بدأ مجربو الدوائر الكهربائية العمل في تطوير الأجهزة التي تستخدم الصمام المفرغ في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي. وكانت هذه الصمامات مصنوعة من أنابيب زجاجية مفرغة جزئيا من الهواء. ولاحظ هؤلاء المجربون توهجا حول الصمام، بالإضافة إلى تأثيرات غير معتادة عند مرور التيار الكهربائي انظر: **الإلكترونيات**.

اكتشف المبتكر الأمريكي توماس أديسون، أول صمام إلكتروني مفرغ، لكنه لم يقدِّر أهمية اكتشافه. ففي بداية الثمانينيات من القرن التاسع عشر الميلادي، أضاف أديسون قطباً إضافياً للضوء الكهربائي. وعند توصيل الضوء لاحظ أديسون مرور التيار الكهربائي بين الشعيرة والقطب الإضافي إذا كان موجب الشحنة. وأصبحت هذه الظاهرة معروفة باسم، **تأثير أديسون**. ولم يتمكن أديسون من الاستفادة من اختراعه، الذي كان في الواقع هو الصمام الثنائي المفرغ.

وبدأ العالم البريطاني، جون أمبروز فليمنج، في إجراء التجارب على تأثير أديسون. وقادته تجاربه إلى تطوير الصمام الثنائي عام ١٩٠٤م ليستخدمه في التقاط إشارات الراديو اللاسلكية. وكان **صمام فليمنج**، أول صمام راديو عملي يستخدم في جهاز المذياع.

وفي عام ١٩٠٦م، سجّل المخترع الأمريكي، لي دي فورست، براءة اختراع صمام ثنائي القطب يشبه كثيرا صمام فليمنج. وأطلق دي فورست على صمامه اسم **أوديون** (أو الصمام الترميوني). وفي عام ١٩٠٧م سجل دي فورست صمامًا ترميونيًا آخر ذا سلك متعرج يصل بين القطبين الآخرين. وكان هذا الصمام أول صمام ثلاثي.

وبدأ الفيزيائي الأمريكي، هارولد أرنولد، عام ١٩١٢م في إجراء تجاربه على الصمام الترميوني، فغير في تصميمه الداخلي، وقام بتفريغه بأكثر ما يمكن من الهواء لإحداث فراغ جزئي داخل الصمام. وفي عام ١٩١٤م استخدم فورست الصمام الترميوني مكبرًا ضمن خط هاتفي بعيد المدى.

ومنذ عام ١٩١٢م شارك العديد من المبتكرين في تطوير الصمام الترميوني ليُستخدم مذبذبا. وكان بين هؤلاء، كل من فورست، ورائد الراديو الأمريكي إدوين أرمسترونج. وخلال الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ - ١٩١٨م) ابتكر والترشوتكي - وهو فيزيائي ألماني - صماما تجريبيا ذا أربعة عناصر. واستخدم ألبرت و. هل المهندس الأمريكي، هذا الابتكار في تطوير صمام رباعي عملي عام ١٩٢٤م. وفي عام ١٩٢٦م ابتكر المهندس الهولندي بنجامين هـ. تليجين الصمام الخماسي.

أدى جهد اثنين من المبتكرين، خلال فترة العقد الثالث من القرن العشرين، إلى تطوير جهاز التلفاز الإلكتروني. فقد قام العالم الأمريكي - الروسي المولد - فلاديمير زوريكين باختراع آلة تصوير تلفازية أطلق عليها اسم **إيقونوسكوب**، وهي عبارة عن صمام إلكتروني يحول الأشعة الضوئية إلى إشارات كهربائية. كذلك طور المبتكر الأمريكي فيلو تايلور فارنزورث آلة تصوير تلفازية سميت **مشرح الصورة**.

انصرف الاهتمام عن الصمامات بعد اختراع الترانزستور في الخمسينيات من القرن العشرين، والدوائر المتكاملة في الستينيات. وحلت هذه المكونات الصلبة - التي تمر فيها الإشارات الإلكترونية خلال مواد صلبة بدلا من مرورها خلال الفراغ - محل الصمامات بصورة كبيرة.

انظر أيضًا: **الإلكترونيات**.

الصمام الهلالي. انظر: **القلب** (الصمامات).

الصمامة

الصمامة جهاز يستخدم ليسبب انفجارا. وهناك نوعان من الصمامات: **صمامة أمان وصمامة تفجير**. تسمح صمامة الأمان للشخص القائم بالتفجير بالوصول إلى منطقة السلامة قبل حدوث **الانفجار**. وتصنع صمامة الأمان من مسحوق أسود داخل خيش وغزل القطن، ومواد مضادّة للماء. وعند إشعاله يشتعل المسحوق الأسود ببطء حتى يصل اللهب إلى المفجّر، ويبدأ اللهب الانفجار. ويجب وَضْعُ كبسولة انفجار على الصمامة إذا كان المفجّر ديناميتًا. ولصمام التفجير قضيب ذو قوّة عالية في التفجير، وهو ينفجر بقوة كبيرة، ويُستخدَم بصفة أساسية ليبدأ الديناميت في التفجّر الشديد. وتُحدث الصّمامة التفجير إمّا باتحاد صمامة الأمان مع كبسولة التفجير أو بطريق كبسولة تفجير كهربائيّة.

الصمامة جهاز يستخدم ليسبب انفجارًا. أعلاه مجموعة من صمامات التفجير.

انظر أيضًا: **الذخيرة؛ الديناميت؛ المتفجر**.

الصَّمغ

الصَّمغ مادة من المواد اللزجة ذات الاستعمالات المتعددة في الصناعة. ويتم الحصول على معظم الأصماغ من النباتات حيث يُعِدُّ أصحاب المصانع أو المعامل الصّمغ للاستخدام بوساطة تذويبه في الماء. ويتكون من هذه العملية مزيج يعرف عموماً باسم **المادة اللاصقة**. يُستخدم هذا المزيج للصق أو تكثيف منتجات متنوعة أو للحفاظ على أشكالها. وقد استخدم قدماء المصريين الصّمغ مادة لإلصاق الكتّان الذي كانوا يلفّون به المومياوات. والصمغ في الوقت الحاضر غراء شائع الاستعمال في لصق طوابع البريد والعلامات التجارية. كما أنه يُثبت الألوان في الأصباغ وفي مستحضرات التجميل. وكذلك يحافظ الصمغ على بقاء القشدة المخفوقة منتفشةً، وبعض المشروبات رغوية، عن طريق الإبقاء على الفقاعات الهوائية. وبالإضافة إلى ذلك فإن الصمغ يجعل المثلجات والحلوى والسلع المخبوزة

والعقاقير كثيفةً، كما يزيد من نعومتها. ويحافظ الصمغ على شكل الحلويات عن طريق منع بلورات السُّكر من التصاق بعضها ببعض. ويُستخدم الصمغ في صناعة الورق لأنه يعزل ألياف الخشب عن بعضها. وتُستخدم مادةٌ شبيهةٌ بالصَّمغ تُسمى **التشيكل** في صناعة العلكة.

وأفضل نوع معروف منه هو الصمغ العربي الذي تنتجه أشجار السنط في إفريقيا. يقوم العُمال بتشقيق لحاء هذه الأشجار، ويجمعون كتل السائل التي تتكون في غضون أربعة أسابيع إلى ستة. وتُصنع بعض الأصماغ من بذور نباتات معينة تشمل الكتَّان والجوار وشجرة الخرنوب، والسفرجل. وتشمل المصادر الأخرى للصمغ الطبيعي طحالب البحر البنية والحمراء.

انظر أيضاً: **العلكة؛ التشيكل، صمغ؛ الصمغ العربي؛ اللزاق.**

صمغ الأسطراغالس ويسمى أيضًا **صمغ القتاء**، وهو نوع من الصمغ يستخلص من عدة أنواع من أعشاب من فصيلة القطاني. وتنمو هذه الأعشاب بصورة رئيسية في آسيا الصغرى وإيران وسوريا. وصمغ الأسطراغالس ذو لون أبيض باهت أو ضارب إلى الصفرة، ويكون على شكل القَرْن، وهو يباع عادة على شكل شرائح رقيقة، أو أشرطة تنتفخ عند غمسها في الماء، في شكل كتل هُلامية.

ويعود استخدام الأسطراغالس في الطب إلى عهود قديمة، وهو يُستخدم في إعداد حبوب الدواء والمستحلبات والمستحضرات التجميلية. وقد يستعمل أحياناً في صنع أصماغ طباعة للمنسوجات.

الصَّمغ الحلو، شجرة. شجرة الصمغ الحلو شجرة طويلة فخمة تنمو عادة في المناطق الشرقية من الولايات المتحدة والمكسيك وجواتيمالا وقد زرعت بكثرة في الجزء الغربي من الولايات المتحدة. وتسمَّى أيضًا **شجرة الصمغ** ويصل ارتفاع الشجرة إلى ما بين ٢٥ و٣٠م كما يصل جذع الشجرة البالغة في القاعدة إلى ما بين ٩٠ و١٢٠سم.

تكون أوراق الشجرة ذات فصوص عميقة على شكل نجمة وتتحول إلى اللون الذهبي أو الأحمر. والثمرة تكون بُنِّية وكروية شائكة ويمكن أن تظل على الشجرة طوال موسم الشتاء. سميت شجرة الصمغ الحلو بهذا الاسم لأنها تنتج نوعًا من مادة صمغية يابسة تسمى **الميعة** وتستعمل في صنع العطور والمواد اللاحقة والمراهم.

الصَّمغ العربي نوعٌ هشٌّ من الصمغ، يُستخدم بصفة رئيسية في صنع العطور والعقاقير والحلوى والمواد اللاصقة.

ويُسمى الصمغ العربي أحيانا باسم **صمغ السنْط** (الأكاسيا)؛ والسنط شجر ينمو في إفريقيا. يذوب الصمغ العربي في الماء بسهولة. وعند استخدامه في لزقة العلامات التجارية وألسنة الأظرف، فإنه يخلط بالجلسرين والسكر. وهذه الطريقة تمنع تصلبه إلى درجة التشقُّق والتَّناثر من الورق. ويزيد الصمغ العربي المنسوجات لمعاناً وصلابة.

انظر أيضا: **الصمغ؛ اللزاق؛ الطباعة الحجرية.**

الصمغ العربي، شجرة. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (شجرة الصمغ العربي).

صمغ القتاء. انظر: **صمغ الأسطراغالس.**

صمغ المَنّ شجرة تنمو في أستراليا، وقد تحمل الأوراق مادة سامة في أوقات معينة من السنة طبقًا لشروط معينة. وإذا مضغت هذه المادة تتحلل عن طريق الهضم وتتحول إلى حمض **الهايدروسيانيد** (سيانيد). والجدير بالذكر أن الحيوانات مثل الكوالا وغيرها عادة ما تفطن إلى هذا النبات وتتجنبه عند رعيها.

أما المن، الذي اشْتُقَّ منه اسم الشجرة، فهو مادة غير سامة توجد في الأوراق والبراعم، استخدمها الأستراليون الأصليون شرابا حلوا وطعاما.

والمنّ معروف في البيئة العربية أيضًا، وهو مادة صمغيَّة حلوة تفرزها شجرة المن وبعض الأشجار كالأثل؛ ولعل المذكور في القرآن الكريم نوع منه.

انظر أيضًا: **المن؛ النبات البري في الدول العربية** (شجرة المن).

الصَّمم يُعرَّف عادةً بالعجز عن سماع الكلام وفهمه، ولكن ليس هناك تعريف قانوني للصمم في بلاد كثيرة، ولايتفق الخبراء اتفاقًا تامًا على متى يتم استخدام الاصطلاح. ويميز اختصاصيو السمع بين الصمم و**ضعف السمع** بصفة عامة. ويستطيع الناس المصابون بضعف السمع أن يسمعوا ويفهموا بعض الكلام على الأقل في العادة، وخاصة إذا كان عاليًا إلى درجة كافية، إلا أنهم قد يعجزون عن سماع بعض الأصوات الأخرى مثل جرس الباب أو النغمات الموسيقية العالية. وفضلاً عن ذلك قد تكون أية أصوات أخرى يسمعونها مشوّهةً فعلاً. ويجد الأطفال الصم والمصابون بضعف شديد في السمع صعوبة كبيرة في تعلم الكلام. ويتعلم الأطفال الكلام في الأحوال الطبيعية بتقليد كلام الآخرين، ولكن الأطفال الصم يعجزون عن سماع الكلام. ولا يتعلم كثيرٌ من الصمّ الكلام بصورة جيدة تكفي لإفهام الآخرين أبدًا، ويستخدمون لغة الإشارة وأساليب خاصة أخرى للتفاهم. وعيوب السمع عجز

عضوي شائع في أغلب البلدان. ولدى ٧٪ بين الناس تقريبًا اضطراب ملحوظ في السمع، ونسبة الصمم ١٪ تقريبًا.

ويحصل كثير من الصم على درجات جامعية، وأغلب الرجال والنساء المصابين بالصمم يعولون أنفسهم، ولا ينبغي أن يعوق الصمم النجاح في مهن متعددة. وقد كتب المؤلف الموسيقي الألماني الشهير لودفيج فان بيتهوفن بعض أجمل أعماله الموسيقية بعد أن أصبح أصمَّ.

أنواع الاضطرابات السمعية

هناك نوعان رئيسان من الاضطرابات السمعية؛ **الاضطرابات الإدراكية، والاضطرابات الناقلة**. ويعاني بعض الناس من اجتماع هذين النوعين، الذي يسمى **الصّمم المختلط**.

وتنشأ اضطرابات السمع الناقلية من التدخل في انتقال الصوت خلال الأذن الخارجية أو الأذن الوسطى. وفي الأحوال الطبيعية يدخل الصوت الأذن الخارجية ويمر في قناة الأذن إلى **طبلة الأذن**. ويهتزّ هذا الغشاء الرفيع استجابة للصوت، ويحرّك ثلاثة عظام دقيقة في الأذن الداخلية، تُسمّى **العُظيمات الاهتزازية**. وتنقل العظيمات الاهتزازات إلى الأذن الداخلية. وترجع معظم حالات فقدان السمع الناقلي إلى الأمراض التي تمنع العُظيمات من أداء وظيفتها بصورة سليمة.

وترتبط الاضطرابات الإدراكية ببعض العجز في الأذن الداخلية أو العصب السمعي الذي يربط بين الأذن الداخلية والدماغ. وتحتوي الأذن الداخلية على عضو السّمع الحقيقي المسمى **عضو كورتي**. ويحول هذا العضو الاهتزازات المنقولة إلى الأذن الداخلية إلى نبضات كهربائية يحملها العصب السمعي إلى الدماغ. ويمكن أن ينشأ التلف في أي واحد من هذه الأنسجة نتيجة لعوامل كثيرة، ولا يمكن إصلاحهُ.

أسباب الاضطرابات السمعية

الأمراض. تسبب الأمراض أغلب حالات فقدان السمع الناقليّ، ويتصدر **التهاب الأذن الوسطى** مثل هذه الاضطرابات. وينتشر الالتهاب في الأذن الوسطى من نزلة برد أو عدوى أخرى، وتؤدي إلى امتلائها بسائل. ويُنقص ضغط هذا السائل من قدرة طبلة الأذن والعظيمات على نقل الاهتزازات. ويحدث التهاب الأذن الوسطى عادة، أثناء الطفولة المبكرة، ويمكن أن يؤدي إلى ضعف خطير في السمع إذا لم يعالج فوراً.

والسبب الرئيسيّ الآخر لفقدان السمع الناقلي هو **تصلب الأذن**، وهو مرض يصيب العظيمات. وينشأ في هذا الاضطراب نمو في العظم حول قاعدة الرِّكاب، وهو العُظيمة المجاورة للأذن الداخلية. ويمنع ذلك الرِّكاب من الحركة، وبذلك يمنعه من نقل الاهتزازات إلى الأذن الداخلية. ويعتقد الأطباء أن تصلبَ الأذن وراثيّ. وقد يبدأ في التأثير على السمع في أي عمر، ولكن الاضطراب لا يُكشَفُ عادةً حتى أواخر العقد الثاني أو بعده.

ويمكن أن تُسبِّبَ بعض الأمراض الاضطرابات الحسية العصبية. فالتهاب السحايا والأمراض الأخرى المصحوبة بحمى مرتفعة، قد تتلف الأذن الداخلية والعصب السمعي تلفًا شديداً. ويسبِّب المرض المعروف **بمرض منيير** فقدان السمع، وخاصة لدى الذين تجاوزوا الأربعين، وغالبًا ما يؤدي هذا الاضطراب الذي يصيب ملايين الناس إلى اضطراب إحساس التوازن.

العيوب الخَلقية. تُعدّ العيوب الخلقية السبب في كثير من حالات الصمم الحسي العصبي أو ضعف السمع. ويولد بعض الناس بعيوب موروثة في **أجهزة السمع**، ويمكن أن تؤدي عيوب وراثية أخرى إلى فقدان السمع في وقت لاحق في الحياة.

قد تلد المرأة التي تصاب بالحصبة الألمانية أثناء الحمل، مولودًا مصابًا بعيب في السمع. فقد تتدخل الحصبة الألمانية في تكوين الأذنين والجهاز العصبي عند المولود، وخاصة إذا داهمت المرأة الحامل في الشهور الثلاثة الأولى من الحمل.

وقد تؤدي الحالة المعروفة بالمرض الريصي إلى ولادة مولود مصاب باضطراب في السمع، إذ يحتوي الدم في بعض الأجنة قبل الولادة على مادة تُسمى **العامل الريصي**، والذي لا يوجد في دم الأم. وقد يصنع جسم الأم مواد تهاجم العامل الريصي وتُتلف جهاز السمع عند الجنين.

عوامل البيئة. يمكن أن تتلف عوامل البيئة سمع الإنسان كالحوادث والتعرض للضجيج العالي. ويمكن أن تُسبِّب ضربة شديدة على الرأس فقدان السمع بصورة دائمة. وقد تؤثر مثل هذه الإصابات على طبلة الأذن أو عظام الأذن الوسطى أو حتى بعض الأجزاء في الأذن الداخلية. ويمكن أن يؤدي التعرض للضوضاء العالية للغاية مثل الانفجارات وقذائف البنادق إلى الصمم المفاجئ لأن ذلك يؤدي إلى تلف عضو كورتي، إلا أن المصاب يستعيد في النهاية أغلب السمع المفقود في كثير من هذه الحالات.

ويمكن أن يؤدي التعرض للضجيج العالي فترة طويلة إلى فقدان السمع بالتدريج. ويعاني كثير من العاملين في المصانع الصاخبة للغاية من ضعف السمع إلى حد كبير. كما أن الاستماع فترات طويلة إلى الموسيقى العالية التي تعزفها كثير من فرق الروك يمكن أن يتلف السمع أيضًا. ويعتقد كثير من الأطباء أن التعرض المتكرر للضجيج العالي سبب رئيسي لطنين الأذنين. وينبغي تفادي الأصوات

العالية جميعًا إن أمكن، أو ينبغي أن يستعمل الناس سدادات للأذن أو أجهزةً أخرى للتخفيف منها.

الشيخوخة. فقدان السمع واحد من الاضطرابات الأكثر شيوعًا بين المتقدمين في العمر، حيث يشعر نحو ثلثي الناس فوق الخامسة والستين ببعض الضعف في السمع. ويعاني أكثر من ٢٠٪ من كبار السن مشكلات شديدةً في السمع في أغلب البلدان، بحيث تعوق قدرتهم على التفاهم إلى حد خطير. وقد ينشأ فقدان السمع في الشيخوخة ـ ويسمى **صمم الشيخوخة** ـ من المرض أو التعرض للضجيج في باكورة الحياة. ويعتقد بعض المتخصصين في السمع أن التقدم في العمر قد يسبب كذلك تغيرات في جهاز السمع أو الدماغ، وهي تُنْقِصُ من القدرة على السمع.

التعايش مع اضطرابات السمع

اكتشاف مشكلات السمع. العلماء المتخصصون في السمع مدربون تدريبًا خاصًا على اكتشاف مشكلات السمع وتشخيصها. ويستخدم المتخصصون في السمع أداة كهربائية تُسمَّى **مقياس السمع** لاختبار سمع الإنسان في غرفة معزولة عن الصوت. وهناك نوعان رئيسيان من مقاييس السمع وهما، مقاييس السمع للنغمة النقية، ومقاييس السمع للكلام. وتستخدم مقاييس النغمة النقية لقياس سمع اهتزازات بسيطةً تختلف في الشدة والترددات، وتستخدم مقاييس السمع للكلام لقياس سمع كلمات أو جملاً منطوقة.

ويستطيع المتخصصون في السمع أن يقيسوا القدرة على السمع أيضًا دون المشاركة الواعية من الإنسان الواقع تحت الاختبار. وهم يؤدون هذه الاختبارات بقياس التغيرات في موجات الدماغ واستجابات الجسم الأخرى للصوت. وتُمكِّن مثل هذه الاستجابات من اختبار سمع الرضيع. ويجب اختبار سمع المولود في غضون بضعة أيام بعد الولادة إذا كانت الولادة قبل الأوان، أو في بعض حالات أخرى تُوحي باضطراب محتمل في السمع. وتقوم كثير من المدارس بإجراء اختبارات منتظمة للسمع، حيث يُحَال الأطفال عند اكتشاف ضعف السمع إلى عيادة الطبيب المختص للاختبار الكامل.

العلاج الطبي. يستطيع الأطبّاء إعادة السمع بصورة جزئية أو كاملة في كثير من حالات **فقدان السمع الناقلي**. ويستخدم الأطباء البنسلين والمضادات الحيوية الأخرى لعلاج التهاب الأذن الوسطى. ويتم إجراء شق صغير في طبلة الأذن لإخراج السوائل التي تجمعت في الأذن الوسطى في الحالات الشديدة من هذا الالتهاب.

وتعالج بعض اضطرابات فقدان السمع الناقلي بالجراحة، إذ يمكن مثلاً إصلاح طبلة الأذن المفتوقة بالجراحة. وتستطيع الجراحة التي تسمى **تحريك الرِّكاب**، أن تُعيدَ القدرة إلى الأذن الوسطى حتى تنقل الصوت في المرضى الذين يعانون تصلّب الأذن، حيث يستخلص الرِّكاب من العظم النامي الذي حبسه. ويستأصل الجراح الرِّكاب كليًا في بعض الحالات ويضع مكانه جهازًا صناعيًا، وتسمى مثل هذه العملية الجراحية **زرع القوقعة**، ويمكن أن يفيد في بعض الحالات المتعلقة بتلف القوقعة، وهي الجزء الذي يحتوي على عضو كورتي في الأذن الداخلية. ويزرع الجراح في هذه العملية جهازًا يحول الأصوات إلى إشارات كهربية. ويلتقط العصب السمعي هذه الإشارات وينقلها إلى الدماغ، وقد تُمَكِّن مثل هذه العملية إنسانًا مصابًا بالصمم الشديد من سماع الأصوات وفهم بعض الكلام، إلا أن كثيرًا من الأطباء يعتقدون أن مخاطر زرع القوقعة وتكلفتها قد تربو على منافعها.

الوسائل المساعدة وتقنيات التفاهم

يستفيد كثير من ضعاف السمع فائدة عظيمة من استخدام وسائل السمع الإلكترونية التي تساعد على تكبير الصوت. وتعمل وسيلة السمع المساعدة بصورة تشبه الهاتف كثيرًا. فهي تحول الصوت إلى طاقة كهربية وتضخمها ثم تحولها إلى صوت مرة أخرى. وتعمل الوسائل السمعية المساعدة بنجاح عند المصابين باضطرابات النقل، ولكن هذه الأجهزة ذات قيمة محدودة فقط في حالات العجز الحسي العصبي. ولا يستطيع التكبير بمفرده أن يجعل الكلام مفهومًا عند أغلب مرضى الاضطرابات الحسية العصبية، وإن كان يؤدي إلى بعض التحسن في السمع. ويستطيع الاختصاصي في السمع أن يوصي بالوسيلة الصحيحة المساعدة على السمع عند المريض.

وكثير من الذين يستخدمون وسيلةً مساعدةً على السمع، يستخدمون كذلك قراءة الشفتين والتفاهم باليد لكي يساعدهم ذلك على التفاهم. وترتبط قراءة الشفتين بملاحظة حركات الشفتين عند المتكلم، ويشير الناس بأيديهم عند التفاهم باليد. ويعتمد بعض الصم اعتمادًا كاملاً على قراءة الشفتين والتفاهم باليد لأن وسيلة السمع المساعدة تعجز عن مساعدتهم.

ويرتبط **الاتصال اليدوي** بالهجاء بالأصابع، وفيه تُمثل الإشارة المختلفة باليد كل حرف من حروف الهجاء، وكذلك يرتبط بلغات الإشارة، وفيها تُمثل إشارات اليد الأشياء والأفكار. وقد بادر الاتحاد العربي للهيئات العاملة

في مجال الصم بدمشق عام ١٩٨٦م بوضع أبجدية الأصابع للحروف العربية، كما وضع دليلاً يُمكن معلم الصم من استعمالها. وقد اعتمدت هذه الأبجدية في كل بلدان العالم العربي. انظر: **الإشارة، لغة**. وتشمل أيضًا اللغات الرئيسية المستخدمة في العالم للإشارة **لغة الإشارة البريطانية ولغة الإشارة الأمريكية**. ويستخدم الصمُّ التفاهم باليد للحوار مع الأفراد الذين يفهمون الهجاء بالأصابع ولغة الإشارة. ويتفاهمون أيضًا بالكلام وقراءة الشفتين أو بالكتابة. ويستعينون أحيانا بالمترجمين المحترفين الذين يسمعون بصورة طبيعية ويعرفون التفاهم باليد. ويستخدم بعض الصم وسائل أخرى **مساعدة** في حياتهم اليومية، إذ يستخدم الصم الكلاب للسمع مثلاً في بعض البلدان، حيث تُنبه هذه الكلاب أصحابها لأصوات معينة مختلفة مثل أجراس الإنذار وجرس الباب وبكاء الطفل. وتقدم بعض الأجهزة معلومات للصم بواسطة الإشارات المرئية. ومن الأمثلة على ذلك، أجراس الباب وساعات التنبيه وأجهزة التنبيه عن الأطفال، وكلها تُحدثُ ضوءًا متقطعًا على سبيل الإنذار.

ويستطيع الصم إرسال واستقبال المكالمات الهاتفية باستخدام الهاتف الكاتب أو **جهاز الاتصالات الخاص بالصم**. وتُوصَّلُ هذه الأجهزة بتوصيلة بالهاتف في الحائط بالطريقة العادية. ويتم التوصيل أحيانًا بطريقة أخرى بديلة من الناحية الصوتية بوضع جهاز الهاتف اليدوي في كوبين من المطاط اللين فوق جهاز الكتابة.

وكان من الواجب طيلة سنوات عديدة أن يملك طالبُ المكالمة الهاتفية والمستقبلُ لها جهازًا للكتابة، ويطبع كل منهما على التناوب، ويستطيعان قراءة طرفي الحوار معًا. ثم أنشئت في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين خدماتٌ للنقل أو التوصيل لتمكين الصم من الاتصال بغير الصم بواسطة الهاتف العادي فقط. ويقوم موظف الهاتف المدرب بصورة خاصة بتوصيل المكالمة الهاتفية، ويطبع كلام الشخص غير الأصم. وفي أغلب الأحيان يستطيع الأصم أن ينطق أو يكتب ردّه. وتسمح بعض الأنظمة الأخرى بإرسال رسائل قصيرة مكتوبة باستخدام الضغط على لوحات الأزرار المتوفرة في بعض الهواتف.

ويستطيع الصم الاستمتاع بالتلفاز والأفلام إذا ظهر الحوار مكتوبًا على الشاشة. وقد بدأت خدماتٌ تلفازية كثيرة في العالم تبث المعلومات المكتوبة أثناء السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين، فأفادت الصم إفادة عظيمة. وتحتفظ مثل هذه الشركات التلفازية بجزء من الإشارات التلفازية لبث الرسائل المكتوبة. وبدأت في الثمانينيات من القرن العشرين محطات تلفازية كثيرة في العالم تبث معلومات مكتوبة في بعض برامجها على هذا الجزء من الإشارات. وتبدو الرسائل المكتوبة على أجهزة مُعدلة خاصة فقط.

التعليم والتدريب. يتلقى كثير من الأطفال الصم تعليمَهم الابتدائي والثانوي في مدارس خاصة أو في فصول لها مدرسون مدربون تدريبًا خاصًا. وقد يذهب الأطفال ضعاف السمع إلى فصول خاصة أو يشتركون مع الأطفال غير الصم في الفصول، ويحصلون على مساعدة متخصصة.

وهناك طريقتان رئيسيتان لتدريب الأطفال الصم على التفاهم، وهما الطريقة الشفوية والتفاهم الكلي. ويتعلم الأطفال الكلام وقراءة الشفتين في الطريقة الشفوية. ويتعلمون التفاهم باليد وكذلك الكلام وقراءة الشفتين في التفاهم الكلي.

ويستطيع الأطفال الصم أن يتعلّموا التفاهم باليد بصورة أسهل من تعلّمهم الكلام. ويزعم أنصار الطريقة الشفوية أن الأطفال الذين يتعلّمون التفاهم باليد سوف يعتمدون عليه ولن يطوّروا قدرتهم على الكلام. ويعتقد

جهاز الاتصالات الخاص بالصم يمكن الإنسان الأصم من إرسال واستقبال المكالمات الهاتفية، وتبدو الرسالة على لوحة، أو مطبوعة على الورق.

أنصارُ التفاهم الكلي مع ذلك أنه ينبغي على الأطفال الصم أن يتعلّموا كل وسيلة للتفاهم وأن يستخدموا الوسائل التي تلبّي حاجاتهم على أفضل صورة.

ويحتاج تدريب الأطفال الصم على الكلام إلى أساليبَ خاصة. ويعتمد النمو الطبيعي في الكلام على سماع الكلام، ولكن الأطفال الصمّ يجب أن يستخدموا حواسَّهم في البصر واللمس كي يتعلموا الكلام. وهم يلاحظون مدرّسَهم يُخرج صوتًا من حلقه، ويلمسون كذلك وجه المدرس وعنقه حتى يشعروا بسريان النفس والاهتزازات التي تتعلق بإخراج الصوت، ثم يحاولون عندئذ أن يصنعوا التأثيرات التنفسية والاهتزازات نفسها.

وقد يذهب الطلاب الصم إلى جامعة عادية بعد تخرجهم في المدرسة. والجامعة الوحيدة التي تقتصر على الصم هي جامعة جالوديت في واشنطن بالولايات المتحدة.

وتمكّن الوسائل الحديثة في علاج اضطرابات السمع وتعليم الطلاب الصم المصابين بالصمم من الحياة الناجحة. وقد أظهر الصم من الرجال والنساء قدرتهم على أداء كل أنواع العمل تقريبًا. ولا يزال بعض الصم يجدون مع ذلك صعوبة في الحصول على وظائف تناسب تعليمهم وتدريبهم. وفي كثير من البلاد منظمات خيرية للصم تشجعهم على التعليم والتدريب والتشغيل والمشاركة في الحياة الاجتماعية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأذن	قراءة الشفاه	المعاقون
بل، ألكسندر جراهام	كيلر، هيلين آدمز	المعين السمعي
السمعيات، علم	لغة الإشارة	

صموئيل، سفرا. في التوراة سفران أو كتابان يشار إليهما باسم صموئيل (١)، وصموئيل (٢)، ويعتقد أيضًا أنهما في الأصل كتاب واحد.

يشمل كتاب صموئيل (١) قصصًا عن القائد صموئيل وكيف تم تكريس شاؤول ليكون أول ملك لبني إسرائيل والكتاب يصف فترة حكم شاؤول، ثم صعود داود العرش. أما الكتاب الثاني فيتناول تاريخ فترة حكم داود.

صمويل، فيكونت (١٨٧٠ - ١٩٦٣م). رجل دولة ليبرالي بريطاني قاد الليبراليين بمجلس اللوردات في الفترة من ١٩٤٤ إلى ١٩٥٥م. وُلد هيربرت لويس صمويل في ليفربول وتلقى تعليمه بجامعة أكسفورد. انتخب عضوًا في البرلمان عن كليفلاند عام ١٩٠٩م، وأصبح مستشارًا في دوقية لانكستر وله مقعد في الوزارة. عمل فترتين مديرًا عامًا للبريد كما عمل وزيرًا للداخلية عام ١٩١٦م. شغل منصب المفوض السامي بفلسطين ما بين ١٩٢٠ - ١٩٢٥م كما صار وزيرًا للداخلية مرة أخرى عام ١٩٣١م.

صن يات صِنْ (١٨٦٦-١٩٢٥م). سياسي وقائد ثوري صيني، كافح ليؤسس جمهورية الصين. لقب بأبي الثورة، كان مثاليًا لدرجة لا تتناسب وكونه قياديًا سياسيًا. إلا أن مبادئ الشعب الثلاثة التي وضعها وهي القومية والديمقراطية والاشتراكية أصبحت الدليل الذي تسترشد به جمهورية الصين، التي تأسست عام ١٩١٢م.

وُلد صن لأبوين فقيرين في منطقة زونغشان بولاية غونغ دوينجغ، وتلقى تعليمه في مدارس الإرساليات في هونغ كونغ، وهونولولو، فأصبح طبيبًا. سافر في الفترة من عام ١٨٩٥م إلى ١٩١١م كثيرًا حيث ذهب إلى الولايات المتحدة، واليابان، وأوروبا ليدعو إلى مبادئ الجمهوريين، وللحصول على الدعم المادي لحركته ضد أسرة مانشو. ولقد ساعدته الجاليات الصينية فيما وراء البحار، كما ساعده المتعاطفون معه من الإنجليز والأمريكيين واليابانيين.

حزب كومنتانج. أصبح لحزب كومنتانج بزعامة صن وجود سياسي عام ١٩١١م، بعد انتفاضة **وَانْ** التي أطاحت بنظام مانشو. حاول صن في الفترة من عام ١٩١١م وحتى عام ١٩٢٢م، توحيد الصين وإقامة حكومة مستقرة تبنّت قانونًا أصبح صن بموجبه الحاكم المؤقت لجمهورية الصين عام ١٩١٢م، حيث كانت الأوضاع السياسية في تلك الفترة متقلبة.

وحتى يضمن صن وحدة الصين استقال من منصبه كرئيس للصين متنازلا ليووان شيكاي بعد ستة أسابيع ونصف فقط من توليه الرئاسة.

مجهوداته اللاحقة. اختلف صن في عام ١٩١٣م، مع سياسات يووان ونظم ضده ثورة هرب على أثرها لليابان. وتم طرد أعضاء حزب الكومنتانج من البرلمان ـ واجتمع الثوار مرة أخرى لإنشاء حكومة منفصلة بموجب قانون عام ١٩١٢م، وفي عام ١٩٢١م أصبح صن مرة أخرى رئيسا لهذه الحكومة التي كان مقرها في كانتون. وتم طرده منها في عام ١٩٢٢م، ولكنه عاد إليها عام ١٩٢٣م.

واصل صن العمل على توحيد الصين. حيث اتجه، بعد فشله في الحصول على معونة من الغرب، إلى الاتحاد السوفييتي (السابق) لتلقي المال والمساعدة. تمكّن صن

من إعادة تنظيم حزب كومنتانغ وجيشه، كما أنشأ أكاديمية وامبوا العسكرية تحت إدارة تشانغ كاي شيك. توفي صن إثر إصابته بالسرطان، عندما كان يحضر مؤتمرًا في بكين.

وفي عام ١٩٢٩م، نُقل رفاته إلى ضريح أقيم تكريمًا له في نانجينج. وبعد موته أصبحت مبادئه السياسية شعارات ينادي بها أتباعه. وفي الفترة بين الثلاثينيات والأربعينيات من القرن العشرين حقق تشيانغ كاي شيك وحدة الصين تحت ظل حكومة مركزية كافح صن دون طائل من قبل ليحققها.

انظر أيضًا: **تشيانغ كاي شيك؛ الصين.**

الصنّاجة آلة موسيقيّة صغيرة يُعْزَفُ عليها بالنَّقر، وهي مكوَّنة من جزأين، كل جزء عبارة عن مصفق على شكل ملعقة مصنوع من خشب صلب مقوى. في الصناجة الأسبانية الأصل، تربط كل صناجتين مع بعضهما في شكل أزواج. ويحمل الراقص زوجًا من الصناجات في كل يد ويضربهما ببعض لإحداث نغم جماعي. في الاستخدام الأوركسترالي تربط الصناجة من كلا جانبيها إلى محرك من لوح خشبي. الصناجة آلة عتيقة أسبانية الخصائص.

الصناجة

الصنارة. انظر: **شعوب ما قبل التاريخ** (الأسلحة)؛ **صناعة السمك** (الصنارات)؛ **صيد الأسماك.**

صناعات بُواتر، شركة. شركة صناعات بواتر شركة خاصة ذات مسؤولية محدودة. لها أعمال متنوعة في الشحن والنقل والمبيعات. وتُعد من كُبرى مجموعات الشركات العالمية ومقرها لندن. وتشتهر بخاصية وهي أن أقسامها تنتج لوازم التعبئة في المملكة المتحدة وشمال غرب أوروبا والولايات المتحدة. وتشمل أنشطة شركة بواتر الأخرى تجارة مواد البناء في المملكة المتحدة، وشركات الزجاج المزدوج في المملكة المتحدة وألمانيا وخدمات الشحن والنقل في الكثير من الدول. وتتولى شركة بواتر في أستراليا مبيعات المعدات الصناعية الثقيلة وصيانتها وكذلك أنظمة الطاقة والتكييف والتبريد والأدوات المكتبية. كما تُصنّع شركة بواتر المناديل الورقية ومنتجات الأخشاب.

صناعات التبغ الأمريكية الإنجليزية، مجموعة. مجموعة صناعات التبغ الأمريكية الإنجليزية - وتسمّى أيضًا **صناعات بات** - واحدة من أكبر المشاريع الصناعية في العالم، وتمتلك عددًا كبيرًا من الشركات البريطانية، وتعمل المجموعة فيما يقرب من ٩٠ دولة، كما يعمل بها أكثر من ٣٠٠٠٠٠ شخص حيث تنتج أكثر من ٤٥٠ علامة تجارية من السجائر.

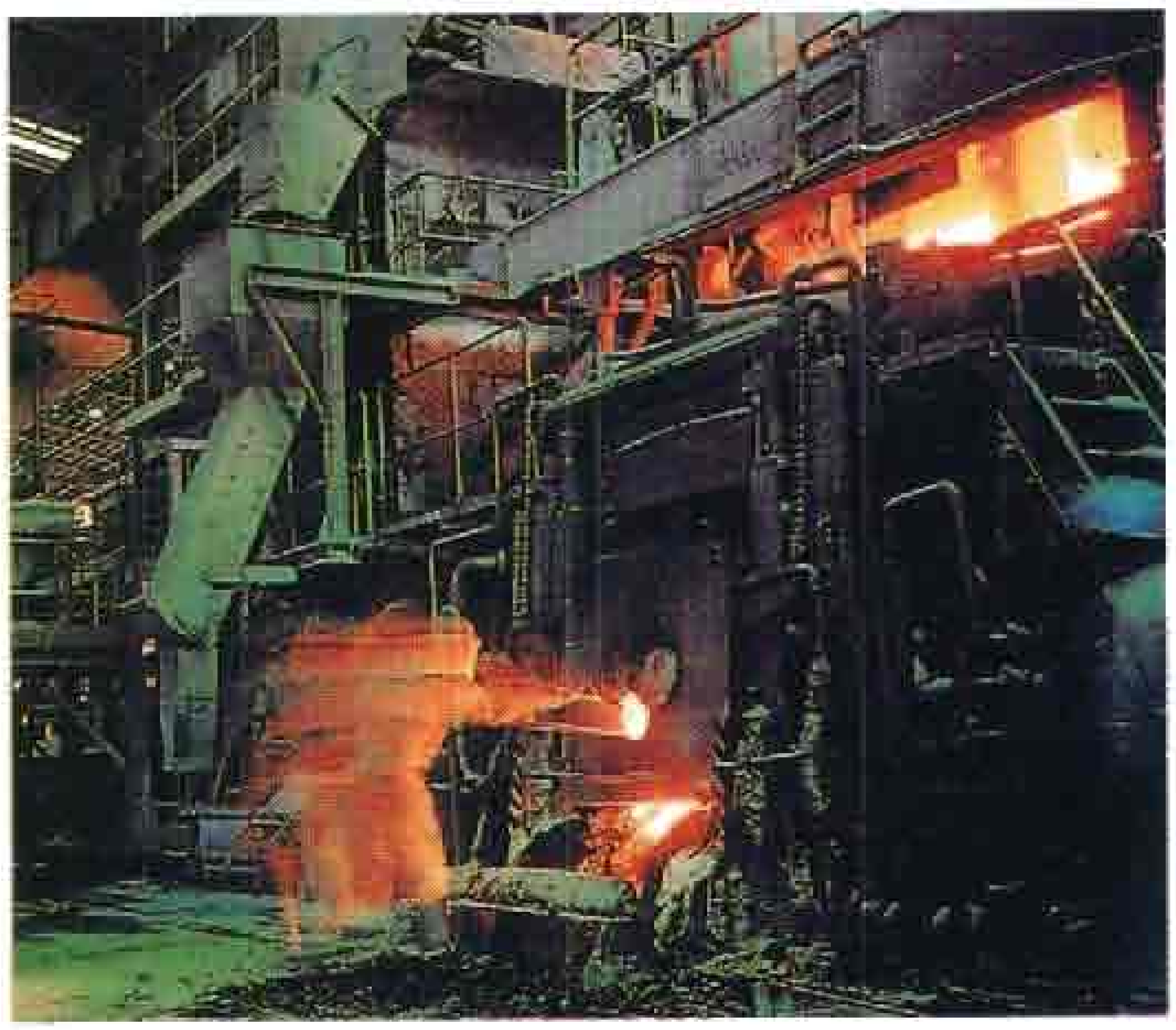
كما تمتلك صناعات بات في بريطانيا، كل من شركة ويجنزتيب - وهي شركة لإنتاج الورق - ومحلات الأرجوس، وشركة إيجل ستار والإيدنبار وهما شركتان للخدمات المالية.

الصناعات الخدمية هي أعمال الشركات التجارية والحكومية والمنظمات التي تنتج أعمالاً وليست بضائع مصنعة أو منتجات زراعية تبتغي من ورائها الربح. وتتكون الصناعات الخدمية أساسًا من مثل هذه الأشياء غير المادية كتحميض الأفلام وإسداء النصح المالي والعناية بالمستشفيات والبيع بالتجزئة. والصناعات الخدمية تشمل بنودًا واسعة كالتسلية ووسائل الترويح وخدمات النقل العام وخدمات الأعمال التجارية والتعليم والعناية الصحية والخدمات المنزلية.

ومنذ منتصف القرن العشرين أدت الصناعات الخدمية دورًا كبيرًا في الاقتصاد لعدة دول صناعية. وفي عدد من هذه الدول تقدم الصناعات الخدمية مساهمة كبرى لإجمالي الناتج القومي للبلاد، أي قيمة البضائع والخدمات المنتجة. وقد يصل هذا الإسهام أكثر من النصف. ونظرًا لأن الصناعات الخدمية تعتمد على الناس أكثر من اعتمادها على الآلات في الإنتاج، لذا يعد العنصر البشري في غاية الأهمية في هذا القطاع. ولذلك نجد أن الكثير من البلدان الفقيرة - ذات نسب البطالة العالية - تحاول تنمية الصناعات السياحية. وتهيئ السياحة عدة وظائف لكل من المتعلمين وأنصاف المتعلمين، كما تكسب البلاد من ورائها عملة أجنبية.

والسياحة وما يتعلق بها من صناعات مثل أعمال الفنادق والمطاعم والتسويق؛ هي أكثر الصناعات الخدمية نموًا اليوم. كذلك الصرافة والتأمين والخدمات المهنية التي يقدمها المتخصصون في الحاسوب والمحاسبة والقانون.

ويعتقد الكثير من الاقتصاديين أن نمو الصناعات الخدمية يمثل مرحلة متقدمة من التطور الاقتصادي القومي، وأن الدولة تطور الصناعات الخدمية على نطاق واسع فقط بعد أن تبدأ صناعاتها الزراعية والصناعية في الإنتاج.



صناعة الحديد والصلب

التصنيع (مصنع للورق)

كثير من أنواع الصناعات تمدنا بمعظم المنتجات والخدمات التي نستخدمها في الحياة اليومية. فالصناعة توفر الطعام والمساكن والرعاية الطبية والعديد من الحاجات الأخرى. كما أنها تُثري نوعية الحياة، ولكن يمكن أن يكون لها آثار جانبية ضارة.

الصناعة

الصناعة مجموعة أعمال تنتج منتجات متشابهة أو تقدم خدمات متشابهة. فمثلاً، تنتج شركات صناعة النقل بالمحركات منتجات كالسيارات والعربات الكبيرة. وشركات الصناعة المصرفية تقدم السلفيات وتتعامل مع الاستثمارات، وتوفر الخدمات المالية الأخرى.

هنالك آلاف الصناعات، تشمل صناعات الدعاية والإعلان والبناء والزراعة وتجهيز اللحوم والتعدين والإذاعة المسموعة والمرئية.

تحوّل كثير من صناعات المواد الخام إلى إنتاج مفيد. فمثلا، تُحَوِّل صناعة الصلب خام الحديد إلى حديد صلب، وبعض الصناعات، كصناعة النقل البحري والنقل البري تنقل البضائع من مكان لآخر. وتقدم صناعات أخرى خدمات كالطاقة الكهربائية والرعاية الصحية والاتصالات الهاتفية.

وكلمة الصناعة تُشير أيضًا إلى كل الأعمال التجارية مجتمعة. وبهذا المفهوم تمدنا الصناعة تقريبًا بكل ملابسنا وطعامنا ومأوانا وغير ذلك من الحاجات الأساسية. وتُسهم الصناعة أيضًا في جعل حياتنا أكثر صحة وسعادة؛ بتقديم الترويح والأجهزة الموفرة للعمل والأدوية وأشياء أخرى كثيرة.

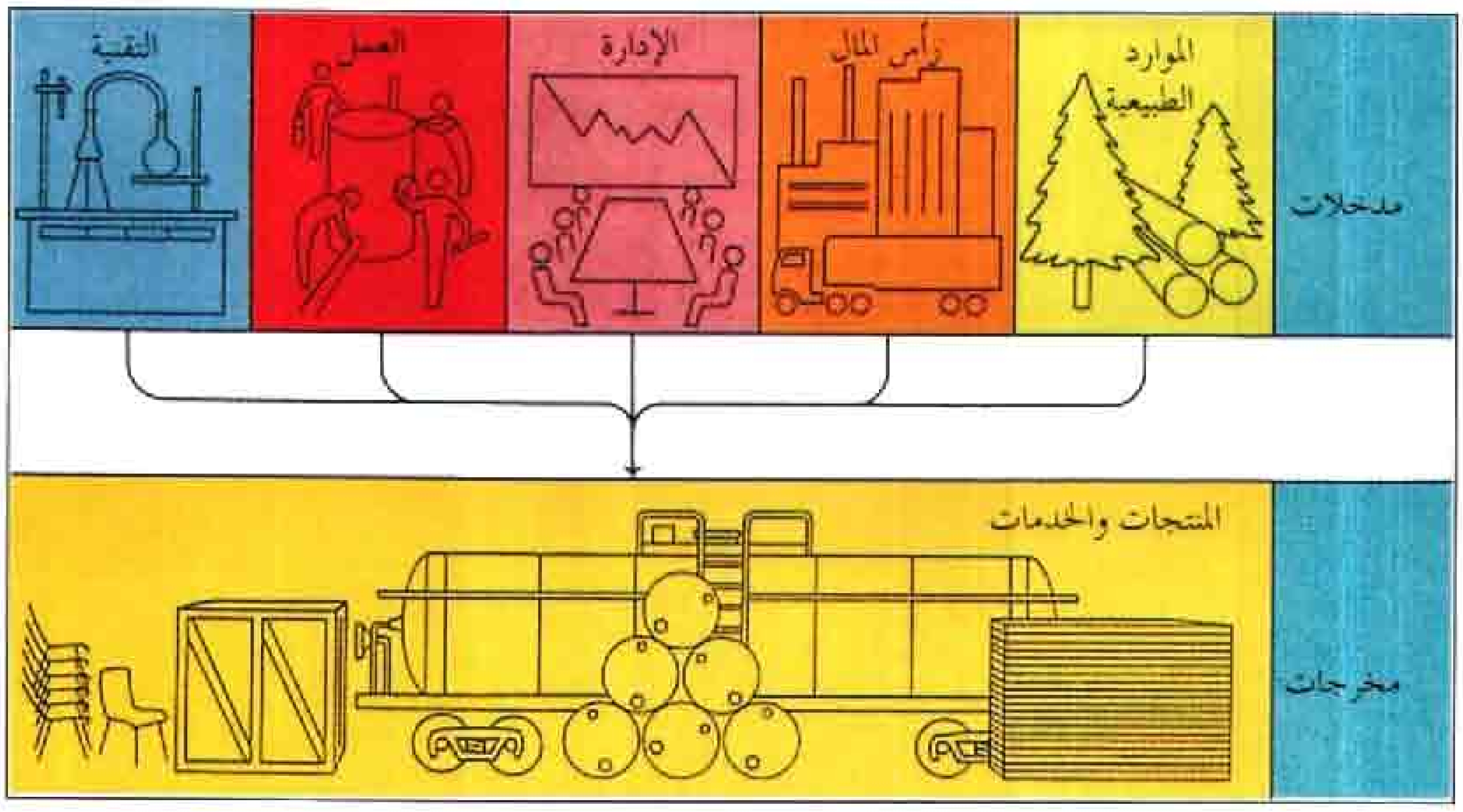
وبالرغم من أن الصناعة تُثري الحياة، إلا أن لها بعض الآثار الجانبية الضارة؛ فالمصانع تلوث الهواء والمياه مما يعرض صحتنا للخطر. ويعطل ازدحام المواصلات انتقالنا من مكان إلى آخر. وتحدث الآلات الضجيج الذي يكون غالبًا غير مقبول والذي قد يُتلف السمع. كما أن النمو السريع للصناعات قد يستخدم كل ما لدى العالم من نفط وغاز طبيعي.

تناقش هذه المقالة ماتحتاجه الصناعة للإنتاج، وكيف تختلف الصناعة حول العالم والمشاكل والتحديات التي تواجهها الصناعة الحديثة. كما تصف كيف تُصنف الصناعات. ولمعرفة المزيد عن تطور الصناعة، انظر : **الثورة الصناعية؛ الاختراع**. ولمزيد من المعلومات عن صناعات معينة، انظر العناوين الواردة في قائمة المقالات ذات الصلة بنهاية هذه المقالة.

ماذا تحتاج الصناعة للإنتاج

يستخدم الخبراء الذين يدرسون الصناعة مصطلح مُنْتَج لكل مادة أو خدمة تنتجها صناعة. وقد يكون المنتج لفة من قماش، أو ثلاجة أو استشارة قانونية. ولكي تنتج منتجًا تستخدم المنشأة **مدخلات الإنتاج** كالآلات والمواد الخام. وتعتمد كمية ونوعية مدخل الإنتاج على كمية ونوعية مخرجات الإنتاج ومدى الفعالية التي يستخدم بها المُنتج هذه المدخلات. وتُسمى مدخلات الإنتاج أيضًا **بالموارد الإنتاجية**. وتحتاج الصناعة لخمس مدخلات إنتاج أساسية هي:

١- موارد طبيعية ٢- رأس مال ٣- يد عاملة ٤- إدارة ٥- تقنية. ويعتبر بعض الخبراء أن مُدخلات الإنتاج ثلاثة



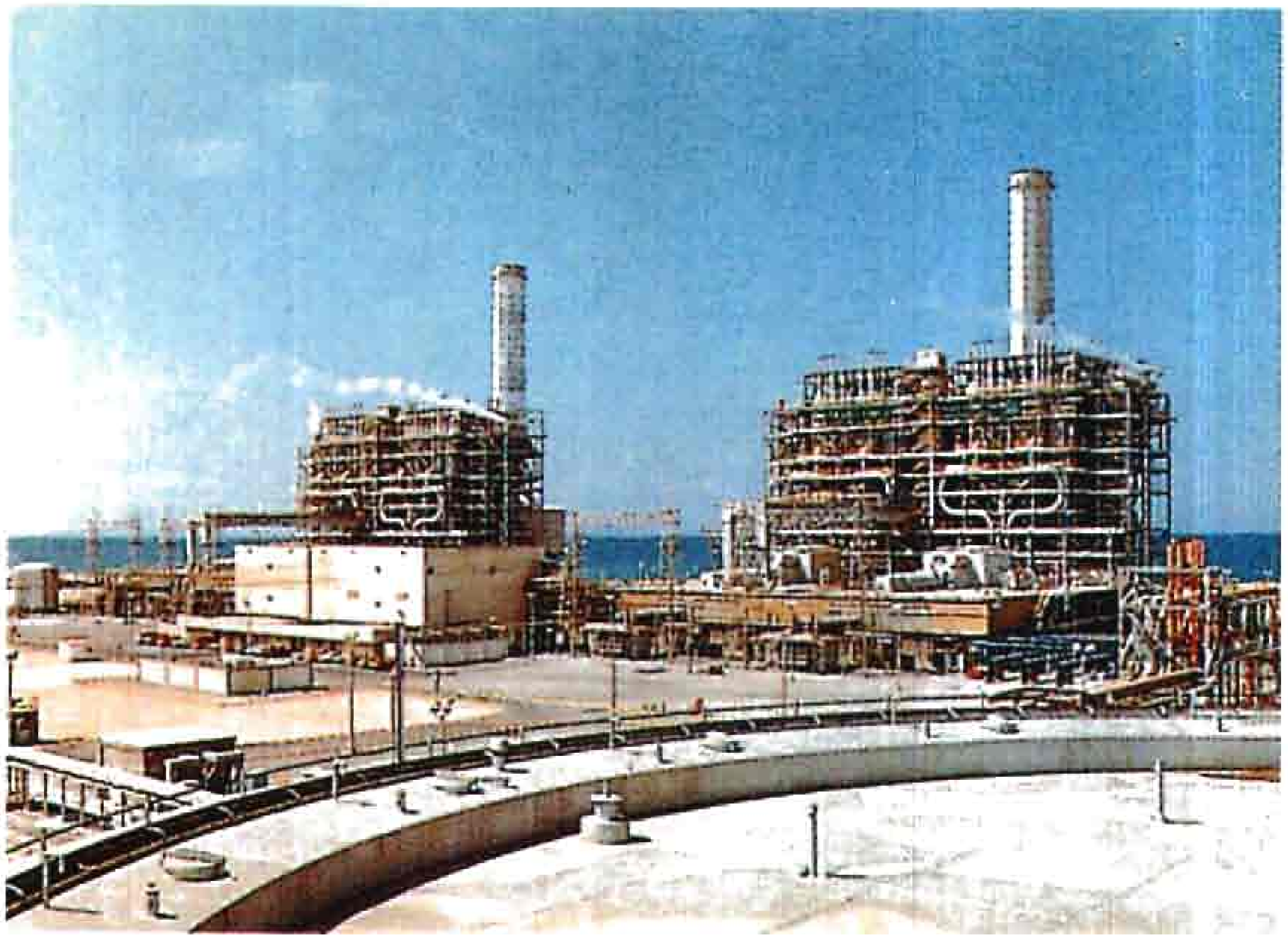
مدخلات الإنتاج. لإنتاج السلع والخدمات تحتاج الصناعة لموارد طبيعية ورأس مال وإدارة وعمالة وتقنية. وهذه الاحتياجات الأساسية تعرف بمدخلات الإنتاج أو الموارد الإنتاجية. والسلع والخدمات المنتجة تسمى بمخرجات الإنتاج.

فقط لأنهم يدخلون الإدارة ضمن القوى العاملة والتقنية ضمن رأس المال.

الموارد الطبيعية. تشمل الغابات وخامات المعادن والتربة والشمس والمياه، والحيوانات البرية (الحياة الفطرية). وتعتبر الموارد حيوية للزراعة وصيد الأسماك والتعدين وبعض الصناعات الأخرى. وحتى صناعة الخدمات كالمصارف والتأمين تحتاج للموارد كالأخشاب لصناعة الورق والطاقة والمعادن للاتصالات.

وكمية بعض الموارد الطبيعية محدودة، وتسمى مثل هذه **الموارد غير المتجددة**. فمثلاً، تحتوي الأرض على كميات محدودة من الفحم والغاز الطبيعي والنفط. وسوف تنضب مثل هذه الموارد يومًا ما. وبعض الموارد الأخرى كالأسماك والغابات تسمى **الموارد المتجددة**. ويمكن للناس التأكد من استمرار إمدادات الأسماك والأشجار، بإعادة بعض الأسماك إلى المسطحات المائية وبإعادة زراعة الغابات.

رأس المال. له معنيان فيما يتعلق بالصناعة: ١- المال الذي تحتاجه المنشأة لتأجير العمال وشراء الإمدادات ودفع المستحقات (الفواتير). ٢- **السلع الرأسمالية**، كالمباني والآليات والأدوات والسلع الأخرى، التي تؤدي خدمات إنتاجية خلال فترة زمنية معينة. ففي المخبز يعتبر الفرن أحد السلع الرأسمالية، ولكن الدقيق والخميرة لا يكونان كذلك. وتحتاج بعض الصناعات لنفقات رأسمالية كبيرة بالمقارنة مع النفقات الأخرى. ومثل هذه الصناعات يطلق



صناعة البتروكيميائيات في المملكة العربية السعودية. أحد مصانع الشركة السعودية للصناعات الأساسية (سابك).

عليها **الصناعات الرأسمالية المكثفة**، تشمل الطاقة الكهربائية وكثيرًا من الصناعات الكيميائية.

ولزيادة الإنتاج تحتاج الصناعة إلى المزيد من السلع الرأسمالية. إلا أن إنتاج السلع الرأسمالية يحتاج إلى مُدخلات أو موارد وهي محدودة في كل قطر. لهذا فكل دولة تتطلع لتطوير صناعتها عليها استخدام موارد لإنتاج السلع الرأسمالية ويجب عليها الاستغناء عن السلع الاستهلاكية التي كان يمكن لتلك الموارد إنتاجها. من هنا فإن استخدام الموارد لإنتاج السلع الرأسمالية يسمى بالاستثمار انظر: **الاستثمار**.

العمل. ما يقوم به الإنسان لإنتاج السلع والخدمات. وكل الصناعات تحتاج للعمل. إلا أن بعض الصناعات تحتاج لأموال أكبر للحصول على ما تحتاجه من العمل، مقارنة بما تحتاجه من المال للحصول على الموارد والآليات. وفي مثل هذه الصناعات الكثيفة يشمل العمل، المحاسبة والمحاماة وغيرها من الصناعات الخدمية.

وتعتمد كمية العمل المتاحة للصناعة على عدد من العوامل. وتشمل هذه العوامل حجم السكان ونسبة السكان العاملين أو الباحثين عن العمل وعدد الساعات التي يعملها كل فرد.

كما يختلف العمل في النوعية أيضًا؛ فالناس يختلفون في مقدراتهم الموروثة والمهارات المكتسبة. ولذا فهم يختلفون في نوعية وحجم مايمكن أن ينتجوا، وبأي قدر من المهارة يستطيعون أن يقوموا بأعمالهم. فالتعليم والتدريب يمكنهما تحسين مهارة العامل. ولكن التعليم والتدريب للسلع الرأسمالية، يحتاجان للتضحية بالحاضر لاكتساب المنافع المتوقعة مستقبلاً. ولذلك يشار للمهارات والقوى العاملة برأس المال البشري.

الإدارة. نوع خاص من العمل يناط به مهمة اتخاذ القرارات الخاصة بالمنشأة. ويقرر الإداريون ماذا ينتج؟ وكم ينتج؟ وأي الأسواق تخدم؟ وحجم الإعلان ومستوى أسعار البيع. كما يقررون أيضًا كيفية الحصول على رأس المال سواء عن طريق طرح الأسهم والسندات أو عن طريق الاقتراض من المصارف.

ومن القرارات المهمة التي تتخذها الإدارة، اختيار **مزيج مدخلات الإنتاج** ـ لحصص كل من رأس المال والعمل والمواد الخام التي تستخدمها في الإنتاج. وذلك للوصول إلى حد أدنى من التكاليف. فإذا كانت تكاليف العمل مرتفعة مثلاً، فقد تستثمر الشركة معدات آلية بحيث يؤدي عدد أقل من العمال العمل نفسه بتكاليف أقل. أما إذا كان العمل رخيصًا، فقد تُقرر الشركة زيادة عدد العمال بدلاً من شراء آلة للقيام بالعمل. ومزيج مدخلات الإنتاج الذي يُمكن الشركة من إنتاج سلعها أو خدماتها بأفضل الطرق الاقتصادية، يسمى **بالمزيج الأمثل لمدخلات الإنتاج.**

وتؤثر رغبة الشركة في تخفيض تكاليفها، على اختيار موقعها أيضًا. فمن النادر أن توجد المدخلات التي تحتاجها الشركة بالقرب من السوق التي تخدمها. وتكاليف النقل تعتمد على الوزن والحجم والمسافة. وعليه، فإن الموقع الذي تختاره الشركة يعتمد على ما إذا كانت السلعة التي تنتجها أخف وزنًا أم أثقل من وزن المواد التي تستخدمها في الإنتاج. فصناعة المشروبات الخفيفة (الغازية) التي تضيف الماء لمواد أخرى لصناعة منتجها، تعتبر مثالاً للصناعة التي تنتج منتجات مكتسبة للوزن. لذلك فإن صناعة المشروبات الخفيفة تتوطن بالقرب من المستهلكين لإنتاجها. أما صناعتا الورق وكتل الأخشاب فهما مثال للمنتجات المفقدة للوزن. ولذا نجد أغلب مثل هذه الصناعات، تتوطن بالقرب من المواد الخام التي تستخدمها.

التقنية. معرفة المجتمع بالآليات والمواد وفنون الإنتاج وأدواته. ويمكن للمجتمع تشجيع التقدم التقني باستخدام المزيد من الموارد لنشاطات كالتعليم والبحث. إلا أن اكتساب المزيد من التقنية كزيادة رأس المال، يحتاج للتضحية بالحاضر، من أجل الحصول على منافع في المستقبل. وللمزيد من التفاصيل عن هذا الجانب للصناعة، انظر: **التقنية.**

كيف تختلف الصناعة حول العالم

الدول المتقدمة والدول النامية. تختلف الصناعة في الدول المتقدمة والنامية اختلافًا كبيرًا. وتشمل الدول المتقدمة أغلب دول أوروبا وشمالي أمريكا وكذلك اليابان. وتشمل الدول النامية أغلب أقطار إفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية. وتنتج الصناعة في الدول المتقدمة سلعًا وخدمات لكل فرد أكثر مما تنتجه في الدول النامية.

يُعزى انخفاض الإنتاج في الدول النامية لنقص في كمية الآليات وغيرها من السلع الرأسمالية الأخرى وللتقنية الأقل تقدمًا. وينتج العمال فيها كثيرًا من الطعام والمأوى والاحتياجات الأخرى بأدوات وفنون إنتاج بدائية ولذلك يقل إنتاج كل عامل. وعلى عكس الدول الصناعية فإن الدول النامية ينقصها رأس المال البشري الكافي بما في ذلك المهندسون والإداريون والعمال المهرة الذين تحتاجهم الصناعة لكي تنمو.

وهنالك العديد من المعوقات التي تمنع توسع الصناعة في الدول النامية. فالزيادة السريعة في أعداد السكان تمنع تراكم رأس المال وذلك لضرورة استخدام المزيد من الموارد لإنتاج الطعام وغيره من السلع الاستهلاكية. وينفق أغلب

التعدين (التنقيب السطحي عن الفحم)

الناس كل مايستطيعون اكتسابه من أجل البقاء، وليس لديهم مدخرات لكي يستثمروها. والكثيرون من الذين يستطيعون التوفير يستثمرون مدخراتهم في الذهب والمجوهرات والأراضي، وغير ذلك من أنواع الثروة بدلاً من استثمارها في السلع الرأسمالية. ويعوق النقص في المدارس والمدرسين إنتاج رأس المال البشري.

تختلف الدول النامية عن الدول المتقدمة أيضًا في نوعية الإنتاج؛ فنسبة كبيرة من إنتاج الصناعة في الدول النامية، يذهب لإنتاج الطعام وغيره من الحاجات الأساسية، بينما في الدول المتقدمة، تذهب نسبة كبيرة من الإنتاج الصناعي لإنتاج المنتجات الترفيهية والبذخية بمختلف أنواعها. أضف إلى ذلك، فالكثير من الدول الفقيرة تنتج واحدة أو اثنتين من المواد الخام التي تتبادلها مع بقية العالم. وتعاني إذا ما انخفضت أسعار موادها الخام. انظر: **البلد النامي**.

اختلاف النظم الاقتصادية. تختلف الصناعة باختلاف الأنظمة الاقتصادية. ففي مختلف الدول تعمل الصناعة تحت ظل نظام اقتصادي مختلف. وتعتمد هذه الاختلافات أساسًا على مَنْ يمتلك الأعمال التي تتكون منها صناعة القطر. ففي الدول التي يمتلك فيها القطاع الخاص أغلب الصناعات يسمى النظام الاقتصادي **بالرأسمالية** أو **المشروع الخاص**. والرأسمالية هي النظام الاقتصادي السائد في كندا واليابان والولايات المتحدة. وفي الدول التي تمتلك فيها الدولة أغلب الصناعات يعرف النظام الاقتصادي بالشيوعية. ويوجد هذا النظام في الصين وكوبا. انظر: **الرأسمالية؛ الشيوعية**.

وتعتمد حاليًا أغلب الدول على شكل من أشكال **الاقتصاد المختلط**. وفي الاقتصاد المختلط، تمتلك الدول الصناعات الرئيسية كصناعة الحديد والصلب والسكك الحديدية. ولكن الكثير من الصناعات الأخرى قد تمتلك ملكية خاصة.

المشاكل والتحديات

تواجه الصناعة الحديثة مشاكل وتحديات كثيرة. ويشمل أهمها ١- تلوث البيئة ٢- إمدادات الطاقة ٣- البطالة ٤- النظم الحكومية.

تلوث البيئة. أثر جانبي للكثير من العمليات الصناعية. تنفث المصانع الدخان وغيره من الملوثات في الهواء، وتلقي بالمخلفات في البحيرات والأنهار. والتلوث يضر بالبيئة، ويعرض صحة الكائنات الحية للخطر.

ولمكافحة التلوث، يمكن للصناعات تركيب نظام تنقية لإبعاد المواد الضارة من المخلفات. ويمكنها أيضًا تطوير طرق إنتاج تقلل التلوث. كما يمكنها إيجاد طرق لإنتاج منتجات مفيدة من مواد المخلفات الصناعية. فمثلاً يمكن تحويل محتويات المجاري إلى أسمدة أو طاقة. كما يمكن إعادة استخدام علب الألومنيوم والزجاج ومنتجات الأوراق. ولقد أصدرت الحكومات قوانين تطلب من الصناعات إيقاف أو تخفيض كثير من النشاطات التي تتسبب في التلوث.

ولكن مكافحة التلوث تستخدم موارد مثلها مثل إنتاج السلع والخدمات؛ فأجهزة السيطرة على التلوث والعمليات التي تقلل التلوث تتطلب رأس مال وعمال وتقنية ومدخلات إنتاج أخرى، مما قد يؤدي إلى ارتفاع الأسعار بالنسبة للمستهلكين أو انخفاض أرباح الصناعة. انظر: **التلوث البيئي**.

إمدادات الطاقة. تتطلب الصناعة كميات هائلة من الطاقة لإدارة الآلات ولتوصيل الحرارة للعمليات الصناعية. وتلعب تكاليف الطاقة ومدى توافرها دورًا رئيسيًا في توطين الصناعة وغير ذلك من قرارات العمل. وتنتج الصناعة أيضًا السيارات وأنظمة التدفئة وغير ذلك من وسائل الراحة التي تحتاج للطاقة لتشغيلها. وأغلب الطاقة تنتج حاليًا من موارد طبيعية كالفحم والغاز الطبيعي والنفط. وتهدد سرعة نمو الصناعة بنضوب إمدادات العالم من النفط والغاز الطبيعي السهلة الاستخراج والمعقولة السعر.

ولأن هذه الموارد الطبيعية غير قابلة للاستبدال، يرى بعض الناس أنه ينبغي على الحكومة أن تراقب أسعار الطاقة وتحدد الكمية التي يستخدمها الأفراد والصناعة من الوقود والكهرباء. ولكن أغلب الاقتصاديين ينادون بتقليل التدخل الحكومي، ويحتجون بأن العجز السابق في الطاقة قد نتج عن سياسات الحكومة التي أدت إلى تخفيض أسعار الطاقة

من النفط والغاز الطبيعي بصورة مصطنعة. ويعتقدون بأنه لو سمحت الحكومة لأسعار الطاقة أن ترتفع، لحفَّزت الأسعار المرتفعة منتجي الطاقة لزيادة إنتاجهم كما أن ارتفاع الأسعار سيؤدي إلى تطوير مصادر بديلة للطاقة. انظر: **مخزون الطاقة**.

البطالة. تتسبب البطالة في فقدان الدخل لمن لا وظيفة له، وانخفاض الأسواق بالنسبة للصناعة، وفقدان الإنتاج بالنسبة للمجتمع ككل. ويحدث المستوى العالي من البطالة خلال الانحسار الاقتصادي؛ حيث تُخفض العديد من الصناعات إنتاجها، وتُفصل بعض عمالها. فالذين يفقدون وظائفهم ينفقون أقل مما كانوا على السلع والخدمات، مما يقلل الطلب، والذي بدوره يؤدي إلى زيادة العاطلين. وتحدث البطالة أيضًا إذا تغيرت أذواق المستهلكين، أو تم تطوير منتجات جديدة مما يؤدي إلى انحسار بعض الصناعات. ولمكافحة البطالة تلجأ الحكومة لاستحداث وظائف بزيادة إنفاقها وتخفيض الضرائب، أو بزيادة طرح النقود.

وحتى لو أتيحت الوظائف فإن البطالة قد تحدث إذا لم تتوافر المهارات المطلوبة لتلك الوظائف لدى العمال الباحثين عن العمل. فالعديد من العمال لا يستطيعون الحصول على وظائف والعديد من الأعمال لا تجد العمال المهرة. ولمكافحة هذا النوع من البطالة أنشأت بعض الحكومات برامج لتدريب العمال. انظر: **البطالة**.

الأنظمة الحكومية. يقتصر مصطلح الصناعة المنظمة أحيانًا على الصناعات التي تحدد فيها الإدارات الحكومية الأسعار ونوعية الخدمة أو غير ذلك من جوانب العمل. وحتى في الدول الرأسمالية تنظم الحكومة صناعات كالمذياع والتلفاز. ومن الصناعات المنظمة الأخرى شركات المرافق العامة كالكهرباء والغاز والهاتف. وكثير من المرافق العامة يمكن أن تحتكر خدماتها في منطقة معينة. وتسمح الحكومة بهذا النوع من الاحتكار، لكنها تنظم الأسعار التي تفرضها وكذلك نشاطاتها.

وعادة ماتكون هنالك أنظمة عامة تنطبق على جميع الصناعات. وتشمل هذه الأنظمة فرض معايير السلامة والصحة في مكان العمل، والقوانين الخاصة بشروط التوظيف ومستويات الأجور. فنقاء الطعام وسلامة وفعالية الأدوية، يتم السيطرة عليها بطريقة مشددة في أغلب الأقطار. وتخضع السلع الاستهلاكية لأنظمة السلامة، والسلوك العملي للشركات مقيد أحيانًا بالقوانين التي تمنع الاحتكارات والممارسات التجارية غير العادلة.

والأنظمة الحكومية مكلِّفة، لذا فالإدارات المنوط بها تنفيذ الأنظمة الحكومية يجب أن يكون لديها مفتشون

صناعة النسيج في الدول النامية. هذا المصنع في تونس.

وموظفون آخرون لتطبيق القوانين. ونفقات هذه الوكالات تسهم في زيادة الضرائب. كما أن الصناعات تضيف تكاليف التزامها بالأنظمة الحكومية إلى أسعارها فتحوِّل تلك التكاليف إلى المشتري.

تحمي الأنظمة الحكومية المستهلكين من تلوث البيئة والسلع غير السليمة والدعاية والممارسات التجارية غير الأمينة. ولكن الأنظمة قد تضرّ المستهلكين أيضًا؛ فانعدام المنافسة في الصناعات المنظمة على سبيل المثال قد يتسبب في عدم فعالية الشركات، وإهمال تحسين الإنتاج. وفي هذه الحالات فإن أفراد المجتمع يدفعون عدة مرات ليس فقط في شكل أسعار مرتفعة وضرائب عالية، ولكن أيضًا في شكل منتجات وخدمات رديئة النوعية. انظر: **التنظيم الحكومي**.

كيف تصنف الصناعات

في محاولة لتنظيم المعلومات الوفيرة عن الصناعة، طور الاقتصاديون وغيرهم من الخبراء نظم تصنيف متعددة؛ فكل نظام يجمع الصناعات المتشابهة بصورة ما. من الأنظمة الشائعة الاستخدام في أبحاث الاقتصاد نجد التصنيف الصناعي المعياري الدولي، الذي تستخدمه الأمم المتحدة. ولكن هناك أنظمة أخرى أكثر ملاءمة لأغراض معينة.

التصنيف الصناعي المعياري الدولي. يجمع الصناعات على أساس تشابه المواد الخام وفنون الإنتاج المستخدمة. وبناء على هذا التصنيف تقسم الصناعات إلى عشرة أقسام رئيسية كل واحد منها يُمثل رقمًا وهي :

١- الزراعة والصيد والغابات والأسماك ٢- التعدين والتنجيم ٣- التصنيع ٤- الكهرباء والغاز والمياه ٥- البناء والتشييد ٦- تجارة الجملة والتجزئة والمطاعم والفنادق ٧- المواصلات والتخزين والاتصالات ٨- التمويل والتأمين

والممتلكات وخدمات العمل ٩- الخدمات الاجتماعية والشخصية ١٠- أقسام أخرى.

وهذه التصنيفات العشرة مقسمة إلى ٣٣ مجموعة فرعية، يُرمز لكل واحدة منها برمز مكون من رقمين. وهذه المجموعات الفرعية مقسمة إلى صناعات متخصصة يرمز لكل واحدة منها برمز مكون من ثلاثة أرقام. فمثلاً في المجموعة الرئيسية رقم ١، فالرمز ١١ يغطي الزراعة والصيد والرمز ١١١ يغطي الزراعة والإنتاج الحيواني.

نظم التصنيفات الأخرى. وتُعَدُّ نُظم التصنيفات الأخرى أكثر فائدة من التصنيف الصناعي المعياري الدولي للعديد من الأغراض. ولدراسة المنافسة في الأسعار أو فعالية تأثير الدعاية قد يقسم الاقتصاديون المنتجات على أساس أقرب البدائل. فمثلاً، العلب المعدنية والأواني الزجاجية، تخدم العديد من الأغراض المماثلة. ولكنهما تصنفان في أقسام مختلفة حسب التصنيف الصناعي المعياري الدولي؛ لأنهما يُنتجَان من مواد خام وعمليات مختلفة.

يقسم الاقتصاديون الصناعات في بعض الدراسات على أساس مدى عمرها الزمني في العمل. فالأدوات وقطع الأثاث المنزلية تصنف على أساس أنها معمرة، بينما الطعام والملابس يصنفان على أساس أنهما غير معمرين. فأثناء فترات الانحسار الاقتصادي تعاني الصناعات التي تنتج السلع المعمّرة أكثر من التي تنتج السلع غير المعمرة. فمن الممكن أن يؤجل الناس شراء أثاث جديد، ولكنهم لا يستطيعون تأجيل شراء الطعام أو استبدال ملابسهم البالية.

ويمكن أيضًا تقسيم الصناعات على أساس الصناعات التي تنتج **السلع الاستهلاكية** لبيعها للأفراد، وتلك التي تنتج السلع الرأسمالية التي تباع للمنشآت. فالسلع الاستهلاكية تشمل الملابس والمواد المنزلية ولعب الأطفال وغيرها من السلع المُعدة للاستخدام الشخصي. أما السلع الرأسمالية - وتسمى أيضًا **السلع الإنتاجية أو السلع الاستثمارية** - فتشمل أدوات الحفر والآليات والجرارات، وغير ذلك من أنواع المعدات التي تستخدم في الإنتاج.

وتعتمد طريقة أخرى لتصنيف الصناعات على أساس مرحلة الإنتاج؛ فالزراعة وصيد الأسماك والغابات والتعدين، تتبع لمرحلة الإنتاج الأولي التي تستخدم فيها الموارد الطبيعية، أو تستخرج فيها المواد الخام. فهذه الصناعات تسمى **بالصناعات الأولية أو الصناعات الاستخراجية**، وأما الصناعات الكيميائية والنسيج، وغيرها من الصناعات التحويلية، التابعة للمرحلة الثانية من الإنتاج التي تحول فيها المواد الخام إلى سلع نهائية فتسمى **الصناعات الثانوية أو الصناعات التحويلية**. والمرحلة الثالثة تنتقل بها السلع من المنتجين إلى المستهلكين. ومثل هذه الصناعات تشمل بائعي السيارات والصيدليات وشركات النقل، وتسمى **بالصناعات الثالثة أو الصناعات التوزيعية**.

صناعة البلاستيك. مثل هذا المصنع ينتج أكياس البلاستيك في الرياض بالمملكة العربية السعودية.

التنظيم الصناعي

التنظيم الصناعي أحد حقول علم الاقتصاد المتخصصة، الذي يبحث في كيفية تنظيم الصناعات وكيفية عملها وكيفية تأثير تنظيمها على عملها. ويركِّز الاقتصاديون الذين يدرسون التنظيم الصناعي على ثلاثة أوجه رئيسية: ١- البنية ٢- السلوك ٣- الأداء. وكل من هذه الأوجه الثلاثة يؤثر على الأخرى بطرق عديدة.

البنية. يُقصد بها الطريقة التي يتلاءم بها المنتجون الأفراد مع بعضهم بوصفهم أصحاب صناعة. وتشمل عوامل عدة كعدد المنشآت المكونة للصناعة وأحجامها، وصعوبة دخول منشآت جديدة في الصناعة المعنية.

ومن الخصائص المهمة المتعلقة ببنية الصناعة مايسميه الاقتصاديون **بالتركيز** ـ أي النسبة الإجمالية لما تنتجه القلة من منشآت الصناعة فمثلاً، إنتاج الألومنيوم وأغلب السيارات في الولايات المتحدة، ينتجها عدد قليل من المنشآت الكبيرة. والصناعة العالية التركيز يُسيطر عليها عدد قليل من الشركات تسمى **احتكار القلّة**. وفي حالة الاحتكار فإن شركة واحدة تسيطر على كلِّ المعروض من سلعة أو خدمة معينة ليس لها بديل.

وتعتمد درجة التركيز في صناعة ما جزئيًا على مدى انخفاض تكاليف وحدة الإنتاج بزيادة حجم الإنتاج. فبعض المنشآت تستمر تكاليفها كما هي، إن هي أنتجت ١٠٠ أو ١٠٠٠ وحدة. فإيجار أو نسبة استهلاك ممتلكاتها قد لا ترتفع وكذلك تكاليف التدفئة والتبريد. وتتأثر آلاتها بنسبة أقل من نسبة الزيادة في الإنتاج البالغ قدرها عشر مرات. فالتكاليف التي تتغير قليلاً مع تغيير كمية الإنتاج تسمى **التكاليف الثابتة**. وفي كثير من الصناعات يمكن لمنشأة كبرى إنتاج القدر نفسه من المنتج، الذي تنتجه العديد من المنشآت الصغيرة بتكاليف أقل؛ لأن تكاليفها الثابتة لكل وحدة تنتجها أقل من مثيلتها في المنشآت الصغيرة. وهذه الخاصية تؤدي إلى إجبار المنتجين الصغار على الخروج من هذه الصناعة.

وفي بعض الصناعات، فإن الصناعات القائمة المتينة التأسيس لها ميزات على الصناعات الجديدة، التي تحاول أن تدخل السوق. فمثلاً العديد من أنواع الصناعات تحتاج لمصانع كبيرة ومعدات غالية الثمن لدرجة تجعل من الصعب على المصانع الجديدة أن تدخل في مثل هذا النوع من الإنتاج. كما أن المصانع القائمة والمتينة التأسيس قد تسيطر على إمدادات المواد الخام، أو أن منشأة واحدة قد تمتلك حقوق عمليات الإنتاج. فمثل هذه العقبات التي تحول دون دخول منشآت جديدة في الصناعة تسمى **معوقات الدخول في الصناعة**.

وعندما تقوم منشأة بأكثر من مرحلة من مراحل الإنتاج، يسمى هذا النوع من البنية الصناعية **بالتكامل الرأسي**. فمنشأة إنتاج الحديد الصلب المتكاملة اقتصاديًا، يمكن أن تنتج المواد الخام من مناجم الفحم والحديد التي تمتلكها، وتصنع منها الحديد الصلب في مصانعها. والتكامل الرأسي يقلل تكاليف النقل وغيره من النفقات. فمثلاً، مصنع الصلب قد لايصنع الصلب من خام الحديد فقط، بل قد يتمكن من صنع ألواح الحديد قبل أن يبرد، مما يوفر تكاليف إعادة تسخين المعدن.

والمنشأة التي تنتج عدداً من السلع والخدمات التي لا ترتبط ببعضها إلى حد كبير تسمى **منشأة متعددة الأغراض**. فالشركة المتعددة الأغراض قد تصنع الطائرات المروحية والأواني الفضية والأدوات المكتبية، وأنواعًا مختلفة من المنتجات الأخرى. وتنوع المنتجات يمنح الشركة ضمانات مالية أكبر مما لو كانت تنتج سلعة واحدة. ولأن الشركة المتعددة الأغراض تعمل في صناعات مختلفة، فإنها تستطيع أن تعوّض خسائرها الناتجة عن انحسار إحدى صناعاتها، بمكاسبها في صناعاتها المزدهرة الأخرى.

السلوك. يُقصد به كيفية تصرف الشركات بناء على علاقاتها ببعضها واستجابتها للظروف الاقتصادية. ويشتمل على عوامل منها كيفية تحديد الشركات لأسعار منتجاتها، وكيفية الدعاية، وغيرها من أساليب زيادة المبيعات، وكم تنفق على تطوير منتجات جديدة.

وللسلوك الصناعي علاقة وثيقة بالبنية الصناعية. فمثلاً، لو أن الصناعة تتكون من العديد من الشركات، فستكون المنافسة فيما بينها عالية جدًا. فكل واحدة منها ستحاول تقديم منتج أفضل أو أرخص مقارنة بالأخريات. وقد تنفق الشركات المتنافسة أموالاً أكثر على الدعاية والتعبئة وخدمات الزبائن وغير ذلك من وسائل زيادة المبيعات. ومن الجانب الآخر كلما قل عدد الشركات المكونة للصناعة تمكنت من التعاون فيما بينها لتحديد الأسعار. وفي احتكار القلة، فإن العدد القليل من الشركات الكبيرة الحجم ، يمكنها التأثير على السعر سواء اتفقت فيما بينها أو لم تتفق على ذلك.

وتؤثر معوقات الدخول أيضًا على سلوك المنشأة. فبعد تشجيعها لدخول شركات جديدة في صناعة ما، تُمكن معوقات الدخول الشركات القائمة من فرض أسعار أعلى، وتقلل فعاليتها الإنتاجية.

ودرجة تنوع منتجات الشركة تؤثر أيضًا على سلوكها. فبعض الاقتصاديين يعتقدون أن الشركات المتنوعة الأغراض تنافس الشركات المتخصصة بصورة غير عادلة؛

لأنها تستخدم أرباحها في منتج ما لتعويض خسائرها في منتج آخر من منتجاتها. إلا أن اقتصاديين آخرين يرون مثل هذا السلوك ممكنًا فقط في حالة حدة معوقات الدخول. فمعوقات الدخول تمنع الشركات الجديدة من المنافسة في إنتاج السلع المربحة مما يساعد على تخفيض أسعارها.

الأداء. يشير الأداء إلى نتائج بنية وسلوك الصناعة. فهو يقيس مدى ربحية وفعالية (كفاية) الشركة. وأداء جميع الشركات يحدد الأداء الاقتصادي للدولة. ويعتمد الأداء الاقتصادي للدولة على مدى تلبيته لاحتياجات السكان، شاملاً التوظيف وإنتاج السلع وتوزيع الدخل.

والمعياران الرئيسيان لقياس أداء الصناعة هما **الفعالية الفنية والفعالية التخصيصية**. والفعالية الفنية هي المقدرة على إنتاج سلعة بدون هدر للموارد أوغيرها. أما الفعالية التخصيصية فهي الدرجة التي تنتج بها الصناعة المستوى الذي يرغبه المستهلكون من الإنتاج. ويقدر الاقتصاديون أن الخسائر الناتجة عن عدم الفعالية التخصيصية قليلة جدًا في أغلب الصناعات، بينما الخسائر الناتجة عن عدم الفعالية الفنية ربما تكون أكبر بكثير. وكلا النوعين من عدم الفعالية قد يكونان أكبر في الصناعات التي تملكها أو تنظمها الحكومة بالمقارنة مع الصناعات الأخرى. ويعزى بعض انعدام الفعالية في الإنتاج الحكومي إلى تقديمها لسلع أو خدمات يحتاجها الناس بأسعار أقل من الأسعار التي قد تستطيع أن تفرضها الصناعات الخاصة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

صناعات الموارد الطبيعية

إنتاج الحليب وتصنيعه	خشب الصناعة الخام	الغاز
التعدين	الزراعة	منتجات الغابة
الحجر الجيري	صناعة السمك	النفط

الصناعات التحويلية والتجهيزية

الأثاث	الجلد المدبوغ	الطباعة
الإلكترونيات	الحديد والفولاذ	المطاط
الألومنيوم	الدواء	الملابس
البلاستيك	الزجاج	النسيج
تشييد المباني	السيارة	النشر
تعليب اللحوم	الغذاء	الورق

صناعة الخدمات

الاتصالات	الصناعات الخدمية	المرفق العام
التأمين	صناعة التسجيل	المصرف
التربية والتعليم	صناعة السينما	المطعم
التلفاز	الغسيل الجاف	الموتيل
الحكومة	الفندق	النقل والمواصلات

ماتحتاجه الصناعة

إدارة شؤون الموظفين	رأس المال	الموارد الطبيعية
التقنية	القوى العاملة	

مقالات أخرى ذات صلة

الاحتكار والمنافسة	الربح
الاستهلاك	السعر
الاقتصاد	الشركة المتعددة الأنشطة
الإنتاج	الشركة المتعددة الجنسيات
الإنتاج بالجملة	العرض والطلب
الأوتوماتية	العلاقات الصناعية
التأميم	المخلفات الخطيرة
تحليل المدخلات والمخرجات	المصنع
التسويق	مكافحة الاحتكار، قوانين
خط التجميع	الملكية الحكومية

عناصر الموضوع

١ - ماذا تحتاج الصناعة للإنتاج

أ - الموارد الطبيعية
ب - رأس المال
ج - العمل
د - الإدارة
هـ - التقنية

٢ - كيف تختلف الصناعة حول العالم

أ - الدول المتقدمة والدول النامية
ب - اختلاف النظم الاقتصادية

٣ - المشاكل والتحديات

أ - تلوث البيئة
ب - إمدادات الطاقة
ج - البطالة
د - الأنظمة الحكومية

٤ - كيف تصنف الصناعات

أ - التصنيف الصناعي المعياري الدولي
ب - نظم التصنيفات الأخرى

٥ - التنظيم الصناعي

أ - البنية
ب - السلوك
ج - الأداء

أسئلة

١ - ما الهدف الرئيسي لأغلب المديرين الصناعيين في نظام المبادرة الحرة؟
٢ - لماذا تستطيع منشأة كبيرة إنتاج القدر نفسه من الإنتاج بأرخص مما تستطيعه منشأة صغيرة متعددة؟
٣ - ما الاحتكار ؟ وما احتكار القلة؟
٤ - ما مدخلات الإنتاج الأساسية الخمسة التي تحتاجها الصناعة للإنتاج؟
٥ - كيف تختلف السلع الاستهلاكية عن السلع الرأسمالية؟
٦ - ما مميزات المنشآت القائمة على المنشآت الجديدة التي تود الدخول في السوق؟
٧ - كيف تختلف السلع الاستهلاكية عن السلع الرأسمالية؟
٨ - ما مميزات المنشآت القائمة على المنشآت الجديدة التي تود الدخول في السوق؟
٩ - كيف تختلف الصناعة في الدول المتقدمة عن الصناعة في الدول النامية؟

١٠ - ما المعنيان لرأس المال فيما يتعلق بالصناعة؟
١١ - ما الصناعة الكثيفة العمل؟

صناعة الأدوات نوع من الصناعة تشمل بشكل أساسي صناعة الوسائل الدقيقة وقطع الآلات التي تُستَعمل لتصميم القطع الحديدية. وتُسمى هذه الوسائل والقطع **عُدد الورش**. ويقوم صانعو الأدوات بإنتاج كميات كبيرة من الأدوات الخاصة وأدوات القياس. وتُعتَبر صناعة الأدوات من أهم الحرف في حقل الصناعة.

وأهم منتجات صناعة الأدوات هي **الأدوات الثابتة والموجهات وقوالب التشكيل** (لقم اللولبة) لإنتاج عُدد الورش. ولا يُقصد بالأدوات الثابتة تلك التي تستخدم لإمساك القطعة الحديدية المراد صناعتها أثناء ثقبها وقطعها وحفرها. والمقصود بالموجهات الأدوات التي تمسك القطع الحديدية وتوجه الأدوات القاطعة. وتستخدم القوالب لتشكيل وثقب وثني القطعة الحديدية المراد تصنيعها. وتكون القوالب على أحجام مختلفة تتراوح بين قوالب كبيرة لتشكيل قطع السيارات، والوسائل الصغيرة الدقيقة المستعملة في إنتاج تروس الساعات. انظر: **لقمة اللولبة وتصنيعها**.

ولا يقتصر صانعو الأدوات على إنتاج الأدوات فحسب وإنما يمتد دورهم بحيث يقومون أيضا باستعمال أدوات مختلفة في أعمالهم. فعلى سبيل المثال، يستعمل صانعو الأدوات المخارط ومكائن التفريز التي تستعمل لقطع السطوح المعدنية المستوية، وآلات الصقل التي تستعمل لصقل المعادن وآلات الثقب التي تُستعمل لثقب المعادن. كما يستعمل صانعو الأدوات عددًا من الأدوات اليدوية التي تشمل آلة الثقب اليدوي وآلات الصقل اليدوي.

ويُطلق على صانعي الأدوات أحيانًا اسم **صانعي الأدوات والقوالب** ويجب عليهم أن يحصلوا على برنامج تدريب يستغرق فترة زمنية بحيث يشتمل التدريب على دراسة نظرية وتطبيقية. وتمكن برامج التدريب طلاب صناعة الأدوات من معرفة الآلات وكيفية عملها والمواد المستعملة في صناعة الأدوات. فعلى سبيل المثال: يتعلم الطلاب تركيب وإدارة الآلات المختلفة بدءًا بالمنشار الكهربائي وإنتهاءً بالآلات المعقدة التي يتحكم فيها الحاسوب. كما يتعلم طلاب صناعة الأدوات رسم الآلات والعلوم الهندسية، ويتعلمون أيضًا طريقة استعمال المصغرات وأدوات القياس الدقيقة الأُخرَى. كما يتلقى الطلاب دروسًا حول خواص المعادن.

انظر أيضًا: **الصب والمصبوبات؛ عدد الورش؛ الأداة.**

صناعة البناء أحد فروع قسم الصناعة الضخم، الذي يهتم بإنشاء المباني الكبيرة، والمنازل والجسور والقنوات، والمرافئ وخطوط السكك الحديدية، وخزانات المياه، والطرق العادية، والكبيرة، ومجاري الصرف الصحي، والأنفاق. وتعرف صناعات البناء كلها بصناعة الإنشاءات.

أقسام صناعات البناء

وتشمل فروع التخطيط لإنشاء المباني، وخدمات المعماريين والمهندسين والمقاولين. وتضم الفروع الأخرى لصناعات البناء أعمال الحفر، أو حفر الأساسات، أو الأنفاق، أو تركيبات الحديد الإنشائية ، أو الألواح المعدنية، أو البناء، أو الطوب الخرساني، أو البلاط، أو تركيب الزجاج، وأعمال الخشب، والتسقيف، والتدهين، وزخرفة الأعمال الميكانيكية التي تشمل التركيبات الكهربائية، والسباكة، والتدفئة، ومعدات التهوية.

نظام المقاولات

يمكن أن يقوم أحد الأفراد، أو المؤسسات، مباشرة، بالترتيبات اللازمة لأحد المباني، أو المشاريع الإنشائية الأخرى، من خطط، وتوظيف عمال، وشراء مواد. ويتم تسليم معظم العمل الإنشائي إلى مقاول عام. ويوافق المقاول بموجب مناقصة، أو عرض خطيّ ـ على إكمال الإنشاء المقصود، طبقا لخطط، ومواصفات أحد المعماريين. وقد يكون السعر مبلغًا مقطوعًا، أو يوافق المقاول على إنشاء المبنى بأي تكلفة كانت مضافًا إليها الأتعاب أو نسبة محددة من تكاليف البناء. وقد يقوم المقاول بكل أو جزء كبير من العمل بموجب العقد. ويقوم ـ عادة ـ المقاول باستخدام (مقاولين من الباطن) يقومون بتأمين العمالة والمواد لأجزاء معينة من العمل، مثل أعمال الحفر أو النجارة. كما يتلقى المقاولون ـ نظير أعمالهم ـ الأجر أو النسبة المئوية المتفق عليها. ويقوم المقاول الرئيسي ـ عادة ـ باستخدام مراقب، يشرف على العمل الإنشائي الفعلي، بما في ذلك أعمال المقاولين من الباطن. وعلى المهندس المعماري ـ أو الشخص الذي يختاره المهندس المعماري ـ أن يتأكد من أن الإنشاء قام وفقًا للخطط، والمواصفات المرسومة.

ويجب ـ عادة ـ أن يكتمل أي مشروع إنشائي في تاريخ محدد، حتى يمكن وضع وتنفيذ الخطط التجارية. ولهذا السبب يوضع ـ عادة ـ جدول زمني قبل الشروع في العمل الإنشائي. ويوضح الجدول الزمني، تاريخ بدء العمل، ومعدل سيره المطلوب، وتاريخ إكماله لأنواع الأعمال المختلفة التي يجب أن ينجزها مقاولو الباطن.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

التبريد	تكييف الهواء	السباكة
التدفئة	التهوية	المسكن
تشييد المباني	الجص	النجارة
التصميد للنار	الزخرفة الداخلية	الهندسة

صناعة التسجيل مجموعة الأعمال القائمة بإنتاج وبيع الأسطوانات وشرائط التسجيل ـ الكاسيت، والأسطوانات المدمجة. وتتولى هذه الصناعة المئات من الشركات في العالم.

عمل التسجيل

يتم كل عام إنتاج مجموعات متنوعة من التسجيلات الموسيقية، تشمل الموسيقى الكلاسيكية، والريفية، وموسيقى القرب، والجاز والروك؛ كما يُسجّل ويباع العديد من التسجيلات الصوتية مثل الأسطوانات التعليمية، والمختارات الكوميدية والقراءات المسرحية.

ويختلف أسلوب عمل هذه التسجيلات. فقد تحتاج إلى أسابيع أو شهور من الترتيبات قبل أن يكون الفريق الموسيقي ـ الأوركسترا ـ جاهزًا لتسجيل قطعة من الموسيقى الكلاسيكية. وقد يقوم الموسيقيون بتسجيل مختارات من الجاز بدون أي مناقشة مسبقة سوى تحديد الأغنية التي ستقدّم. ويتركز اهتمام هذا القسم فقط على كيفية عمل تسجيل شائع.

قبل التسجيل. يحصل الموسيقيّون الذين لايكتبون موسيقاهم الخاصة على مؤلف من أحد المؤلفين الموسيقيين. ويحمي الموسيقيون حقوقهم في الأغنية عن طريق حفظ حق التأليف بأن يعهدوا بها إلى ناشر. انظر: **حق المؤلف**. ويعلن الناشر عن الأغنية نيابة عن المؤلف، ويحاول بيعها في صورة مطبوعة، أو يسجلها، أو يستعملها خلفية صوتية لفيلم أو في أي عمل فني آخر.

بعد أن يقرّر فنان تسجيل الأغنية، تُعطى نسخة منها إلى موزّع موسيقي. ويضيف الموزّع إليها جملاً موسيقية، أو صوتية، مغيرًا الموسيقى لتناسب طريقة أداء الفنان. ويقوم فنان تنفيذي مختص يسجل أعمال الفنانين، ويعمل لدى شركة التسجيل بمراجعة أعمال الفنانين وتسجيلاتهم. وتشمل مسؤوليات **فني التنفيذ** أيضاً الاستماع إلى العروض، والشرائط المقدمة من الفنانين الجدد، ويقرر مَن من الفنانين يُقبل، وأيًا من الأغنيات يسجلها.

في أستديو التسجيل. تضمّ جلسات التّسجيل في الاستديو العازفين والفنيين والمساعدين ويوجههم مهندس الصوت والمنتج. ويراجع مهندس التسجيل كافة الجوانب الفنية لجلسة التسجيل؛ فعلى سبيل المثال، يختار المهندس

عمل التسجيل. يحتاج إلى مهارة الكثيرين حيث يقوم الموزع والمؤلف بإعداد الموسيقى للعازفين. ويسجل مهندس الصوت كل جزء بصورة منفصلة كما هو موضح في الصورة. ويقوم المهندس فيما بعد بتجميع المقطوعات المنفصلة في معزوفة.

معدات التّسجيل ويرتب مواضع مكبرات الصوت ـ (الميكروفونات).

تُسجل معظم الأغاني الشائعة جزءاً جزءًا. ويسجّل للمغنين وقارعي الطبول، وعازفي الجيتار، والآلات الأخرى بمكبرات صوت ـ منفصلة، وغالباً مايسجل لهم **في أوقات مختلفة**. ثم يمزج المهندس عندئذ (يجمع على شريط) التسجيلات المختلفة في شريط واحد. ويستطيع المهندس، بهذه الطريقة، التّحكّم في درجة الصوت الكلي للأغنية عن طريق تصحيح الأخطاء في التسجيل وعن طريق حذف الأجزاء غير الضرورية أو غير المرغوب فيها. ويتعامل المنتج مع كافة الجوانب غير الفنية في جلسة التسجيل. وتشمل مسؤوليات المنتج حجز الأستديو وجلب العازفين والاحتفاظ بسجل لهم يتضمن كافة بياناتهم والمبالغ المدفوعة لكل عازف.

إضافة إلى مهندسي الجلسة، فهناك مهندسون يتخصصون **في نسخ وإعادة مزج النسخة** الرئيسية من الشريط بعد جلسة التسجيل. ويجهز مهندس إعداد النسخة الرئيسية شريطاً للأغنية لنقله إلى الطابعة الرئيسية المستخدمة في عمل الأسطوانة. انظر: **الفونوغراف**. ويحاول هذا المهندس إيجاد صوت عام يعمل بأفضل مايمكن على معظم أجهزة الاستنطاق الصوتي. ويعمل مهندسو المزج على الشرائط التي عمل لها نسخة رئيسية بالفعل مضيفين أجزاء جديدة لها أو حاذفين أقساماً منها لعمل نسخة مختلفة قليلاً عن التسجيل. وتعيد شركات التسجيل غالباً مزج التسجيلات الشائعة لجعلها أكثر مدعاة للطرب.

التسجيل الحي. يشمل تركيب معدّات التّسجيل الخارجي في موقع الحفل الموسيقي. ويحاول المهندس في هذه الحالة أن يجد أفضل طريقة لوضع مكبرات الصوت، بحيث تكون أصوات التسجيل مماثلة بأكبر قدر ممكن

للأداء الأصلي. ويمكن في بعض التسجيلات الحية سماع ضوضاء جمهور المتفرجين وضبط أنغام الآلات فيما بين الأغاني. وعلى أية حال فقد قلّ الاهتمام بالتّسجيلات الحية في هذه الأيام. ولاتكون لهذة التسجيلات نفس النوعيّة الممتازة للصوت الذي سُجّل في الأستديو، حيث يستطيع المهندس تجميع المعزوفة بعناية.

إذن بيع التسجيل. يمكن بوجه عام أن تسمح شركة ببيع تسجيل ما، حينما ترغب في ذلك. وتعيد الشركة في بعض الأحيان إصدار تسجيل قديم بسبب ما يبدو من اهتمام الناس به مرة أخرى. أو قد يصبح تسجيلاً غير متاح لأن الشركة تشعر بأنها لايمكنها الاستمرار في تحقيق الربح من بيعه.

تملك كبرى شركات التسجيلات المتاجر ومكاتب البيع الخاصة بها، ويعمل موظفو المبيعات على التأكُّد من أن محلات بيع التسجيلات ومحطات الراديو لديها نسخ من الأغنية.

يتلقى الفنان **عائدًا ماديًا** من شركة التسجيل عن كل تسجيل مباع، وهو عبارة عن نسبة مئوية من سعر بيع التسجيل. وبالنسبة للفنانين الجُدُد فقد يكون العائد أقل من ٥٪ من المبيعات أما الفنان، الذي يبيع ملايين التسجيلات فينال نسبة أعلى من العائد المادي.

يحصل المؤلفون والناشرون على **عائد مادي ثابت** للسماح بتسجيل أغنية. وهذا العائد صغير ويُدفع عن كل تسجيل مباع. إضافة إلى ذلك، يتلقى مالك حقوق التأليف **عائدًا** كلّما أذيعت الموسيقى بالراديو أو التلفاز. ويؤدي بيع التسجيلات المنتحلة إلى خسارة شركات التسجيل والفنانين لمبالغ ضخمة من المال سنوياً. وتشمل المنتجات المُنتَحلة التسجيلات المخالفة للقانون، التي تمت عن طريق تسجيل سري لحفل موسيقي حي والتسجيلات والشرائط المنسوخة من تسجيل أصلي بدون إذن من شركات التسجيل.

جوائز صناعة التسجيل

تُقدّم عدّة هيئات جوائز للإنجازات الفنية والتجارية في صناعة التسجيلات، تمنح سنوياً **جائزة جرامي** من الأكاديمية الوطنية الأمريكية لفنون وعلوم التسجيل للإنجازات الفنية ولعدد كبير من الفئات. وتشمل هذه الجوائز فنان العام وتسجيل العام. ويحدد أعضاء الأكاديمية وهي تضم موسيقيين ومهندسين ومنتجين الفائزين بجوائز جرامي.

يقدم **اتحاد صناعة التسجيل بأمريكا** جوائز للفنانين الذين يبيعون رقماً محدداً من التسجيلات. وعندما تباع ٥٠٠٠٠٠ نسخة من التسجيل، يتلقّى الفنان **الأسطوانة الذهبية** وتمنح **الأسطوانة البلاتينية** عندما تبلغ مبيعات نسخ التسجيلات المختارة مليون نسخة، وتمنح **الأسطوانة البلاتينية المضاعفة** لمبيعات قدرها مليونا نسخة أو أكثر.

نبذة تاريخية

ارتبط تاريخ صناعة التسجيل بالتطور التقني في مجالات مختلفة، ففي عام ١٨٧٧م، اخترع توماس أديسون، المخترع الأمريكي، جهاز الحاكي ـ الفونوغراف ـ الذي تمكّن من تسجيل وإعادة استنطاق الصوت على أسطوانات مغلّفة بالقصدير. وظهرت في أواخر التسعينيات من القرن التاسع عشر الميلادي التسجيلات المسطحة التي أنتجتها شركة فيكتور توكنج ماشين في كامدن بولاية نيوجيرسي بالولايات المتحدة الأمريكية. وكانت التسجيلات تدار على جهة واحدة فقط في بادئ الأمر، بينما انتشرت الأقراص ذات الوجهين في منتصف العشرينيات من القرن العشرين، وبدأت التسجيلات الأسطوانية في الاختفاء. وبعد الحرب العالمية الأولى، التي انتهت في ١٩١٨م، أصبحت الأسطوانات نمطاً شائعاً من التسلية المنزلية، ثم جاء اختراع شريط التسجيل في الأربعينيات من القرن العشرين. ونتيجة لذلك لم يعد طول التسجيل محدداً بالأسطوانات الشمعية الفارغة ذات الأربع أو الثلاث دقائق التي كانت مستخدمة في ذلك الوقت. فقد أدخل حينئذ **التسجيل (التشغيل) الطويل الأمد** وبيعت الأسطوانات والشرائط المجسمة التسجيل لأول مرة في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين.

في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين، تم تطوير الأسطوانات المدمجة. والأسطوانة المدمجة هي تسجيل يستنطق بشعاع الليزر، بدلاً من الإبرة. وبسبب عدم وجود اتصال مادي بين الشعاع والأسطوانة فلا تتآكل الأسطوانة ولايتشوه الصوت.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

حق المؤلف	المسجل الصوتي	النظام البالغ الدقة
الفونوغراف	الموسيقى الشائعة	

صناعة التعليب. انظر: **حفظ الأغذية** (التعليب)؛ **السالمون**؛ **صناعة السمك** (طرق المعالجة).

صناعة خدمة الطعام. انظر: **المطعم**.

صناعة السلّال حرفة يدوية شائعة وهواية يُمارسها كثير من الناس ويبدعون سلّالاً مفيدة إما للاستخدام العملي أو للزينة. ويُسمى أولئك الذين يصنعونها **صانعي السلال**.

وتُعَدُّ صناعة السِّلال واحدة من أعرق الصناعات اليدوية، حيث صنع الإنسان السِّلال منذ أقدم العصور لاستخدامها أوعية. وقام إنسان ما قبل التاريخ بنسج السِّلال من الأعشاب وأوراق النباتات وسيقانها ومواد نباتية أخرى. وغطّى بعض الهنود الأمريكيين الأوائل السِّلال المنسوجة نسجًا دقيقًا بالقار لحفظ الماء. واستُخدمت الأساليب المتبعة في صناعة السِّلال في صناعة أشياء أخرى مثل، الدمى والأثاث والقبعات والأقنعة والسروج. أما في وقتنا الحاضر فنجد أن صانعي السلال قد استخدموا المواد والأساليب نفسها التي استُخدمت قديمًا في صناعة السلال. وتُعْتبر صناعة السلال من الحرف المهمة في أرجاء قارتي آسيا وإفريقيا.

المواد والأدوات. يوجد نوعان من مواد صناعة السلال، مواد جافة وأخرى لينة. تضم المواد الجافة الأعشاب وأوراق النباتات وجذورها وقشور الأخشاب ولحاء الأشجار والأغصان. ويمكن الحصول على هذه المواد من محلات بيع أدوات الحرف اليدوية أو جمْعها من أماكن تواجدها. تتطلّبُ المواد الجافة تحضيرًا خاصًا لتصبح ناعمة ومرنة وقوية. تُجفف هذه المواد أولاً ـ عادة ماتنكمش هذه المواد وتصبح هشّة ـ بعد ذلك ينقعها الصنّاع في الماء لتصبح مرنة وعملية. ثم تُصبح جاهزة للاستخدام. وينبغي حفظها رطبة أثناء عملية صناعة السلة.

تضم المواد اللينة خيوط الغزل والحبال المصنوعة من الخيوط الطبيعية، كالقطن والقنب والصوف، أو تلك الخيوط المصنعة كالأكريليك والنيلون. وهذه المواد تتوافر في محلات بيع أدوات الحرف اليدوية بألوان وأحجام وأنسجة مختلفة.

لا يحتاج صانع السلال إلا لأدوات قليلة. وعند استخدامه للمواد الجافة فإنه يحتاج إلى مخْرز، وزوجي زرادية، وسكين حادة، ومقص. وللعمل بالمواد اللينة فإنه يحتاج إبرةً كبيرة ومقصًا.

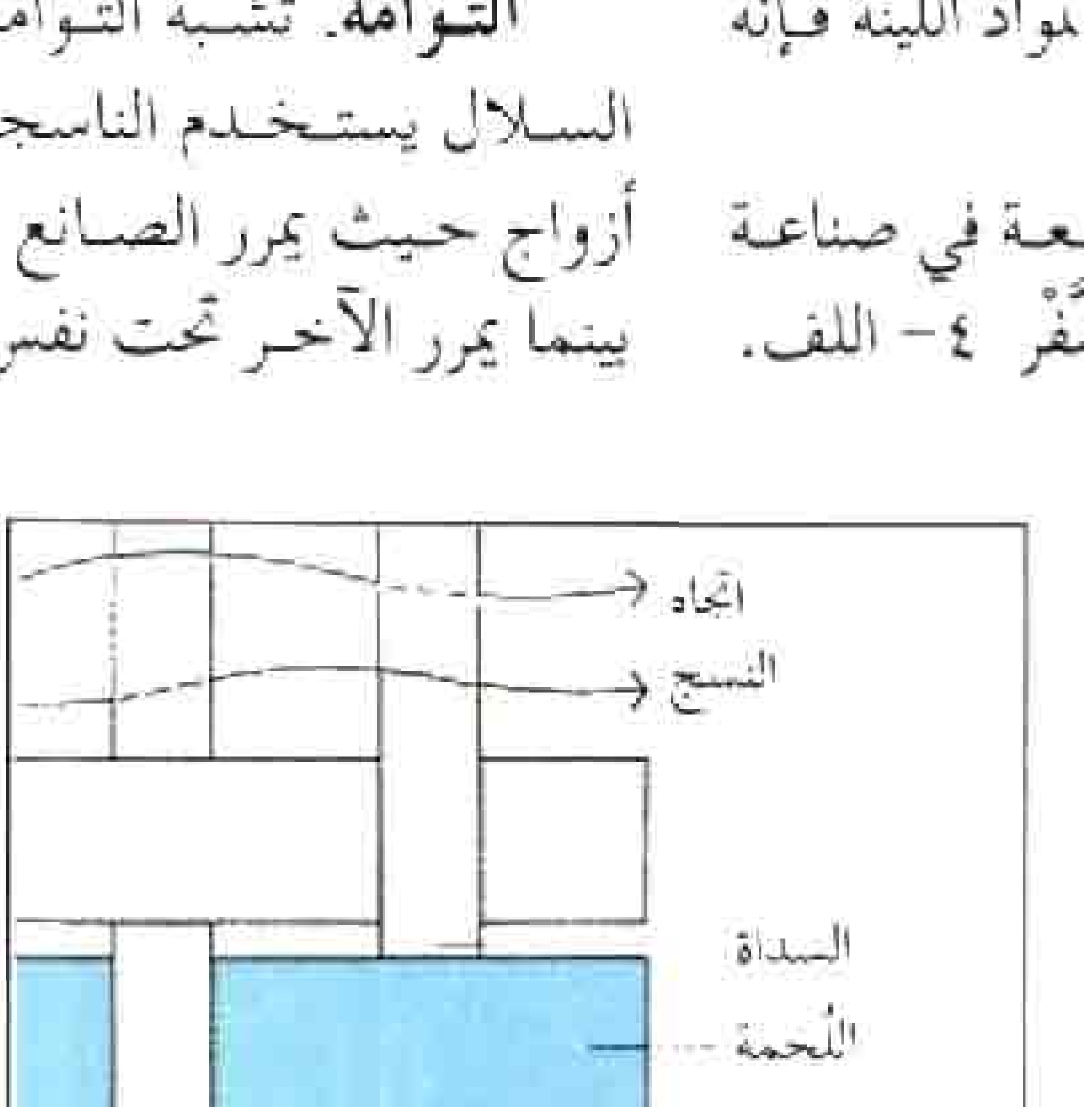
الطرق. هناك أربع طرق أساسية مُتبعة في صناعة السلال هي: ١- النسج ٢- التوأمَة ٣- الضَّفْر ٤- اللف.

ففي كل طريقة يسْتَخْدم الصنّاع جدائل مختلفة من المواد لتكوين **سُداة السلة ولُحْمتها**. وتتكون السداة من دعامة مجدولة تُسمى **البرمق**. أما اللُحْمَة فتتكون من جدائل نُسجت ببرمق السُداة وتسمى هذه الجدائل **الناسجات**.

النسج. أبسط وأكثر طرق صناعة السلال شيوعًا. ففي هذه الطريقة تُمرَّر الناسجات أو اللُحْمة من فوق ومن تحت برامق السّداة. وهنالك ثلاثة نماذج أساسية للنسج وهي **النسج المُبسّط والنسج المضلّع والنسج اللولبي المزدوج** ويسمى النسج المُبسّط **بالعادي** وهو الذي ينتجه الصانع بتمرير كل ناسج فوق الآخر، ثم تحت برمق السداة لكل صف من الصفوف. أما في طريقة النسج المُضلّع واللولبي فإنهم يمررون كل ناسج من فوق، ثم من تحت كل اثنين من برامق السُداة إلى نهاية الصف. وينتجون النسج العتّابي ببدء كل صف جديد ينسج برمق إلى يمين أو يسار الصف السابق. أما النسج اللولبي المزدوج فيشكلونه ببدء صف جديد إلى اليمين من الصف السابق، ثم الصف التالي إلى اليسار. يشكل النسج المُضلّع نَمُوذجًا مُخططًا، بينما يشكّل النسج اللولّبي المزدوج تصميمًا مشرشرًا.

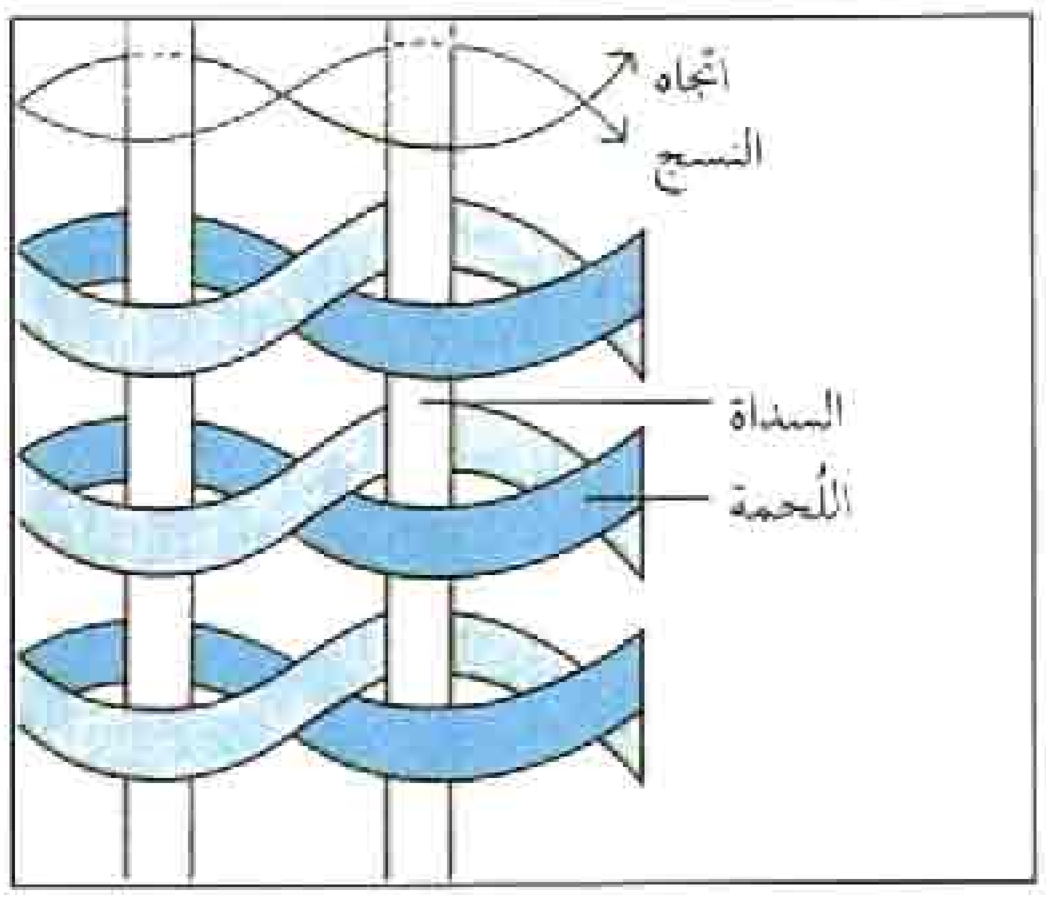
يكوّن الصنّاع قاعدة السلة المنسوجة بتنظيم عدد فردي من البرامق حتى تتقاطع في الوسط، ويُمرِّر الصناع الناسج من تحت ومن فوق ـ ناسج في كل مرة ـ مرة بعد مرة، وباستمرار عملية النسج تتشكل جوانب السلة بالثني التدريجي للبرامق عموديًا حول أي شيء له الشكل المطلوب مثل صندوق، علبة أو قطعة خشبية. وبعد أن يكتمل نسج السلة إلى الحجم المطلوب ينبغي تأمين اللُحْمة وتسمى هذه العملية بعملية **اللمسات الأخيرة**. ومن بين طرق وضع اللمسات الأخيرة للسلة ثني نهايات البرامق فوق آخر صف للسُداة لإدخالها بين الناسجات.

التوأمة. تُشْبه التوأمة النسج المبسط، بيد أن صانع السلال يستخدم الناسجات في هذه الطريقة في شكل أزواج حيث يمرر الصانع ناسجًا واحدًا فوق كل برمق، بينما يمرر الآخر تحت نفس البرمق، تتقاطع الناسجات مع



النسج أبسط وأكثر طرق صناعة السلال شيوعًا. تبين الرسومات التوضيحية نموذجًا يسمى **النسج المبسط** كما يسمى **بالعادي**. ينتج صانع السلال هذا النموذج بتمرير جديلة واحدة من اللُحمة من فوق، ومن أسفل أحد جدائل السداة لكل صف من الصفوف.

التوأمة تشبه النسج المبسط. بيد أن صانع السلال في هذه الطريقة يستخدم جدائل اللُّحمة في شكل زوجين. تبين الرسومات التوضيحية كيفية تمرير جديلة واحدة فوق السُّداة، بينما تُحمل الأخرى من تحت نفس السُّداة. تقاطع جدائل اللُّحمة بعضها البعض بين كل زوجين من جدائل السُّداة. ففي السلة المكتملة يمكن مشاهدة اللُّحمة فقط.



بعضها البعض بين كل برمق. ففي السلة المحبوكة بطريقة التوأمة لا تُرى إلا اللُّحْمة، بينما تختفي البرامق نهائيًا ويَنْتج عن هذه الطريقة نموذج مجدول جميل.

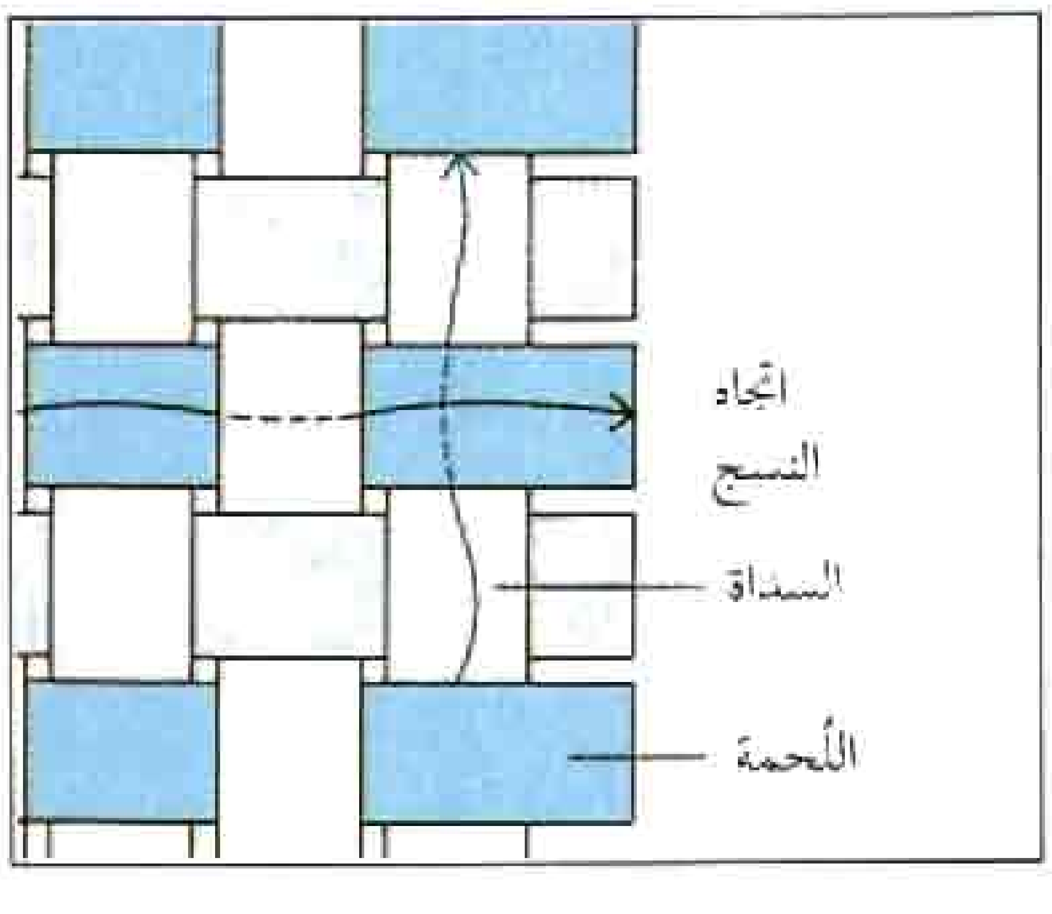
الضَّفْر. يَنْسُج الصنَّاع في طريقة الضفر الناسجات والبرامق التي قد تكون من نفس المادة، ونتيجة لذلك قد لا يستطيع الإنسان أن يُفرِّق بين اللُّحْمة والسُّداة في السلة المضفورة. يَضْع صُنَّاع السلال معظم السلال المضفورة من مواد مسطحة كـأوراق الأشجار والورق والأشرطة أو الأخشاب ـ وهي في العادة ليست متينة ـ كما في السلال المنسوجة. ويَنْبغي إضافة حافة علية إلى قمة السلة المضفورة لتحتفظ بشكلها.

اللّف. أسلوب خياطة تبدأ فيه السلة من قرص يُدوِّره الصَّانع في شكل دائرة لِيُشكِّل منه لفة. يُمْسك الصانع هذه اللّفات مع بعضها البعض بوساطة خيط رابط. ولتكوين هذه اللفات يَحْتَاجُ الصانع إلى مواد مرنة مثل الأعشاب، والحبال والقش، والأغصان، أو خيوط الغزل وتستخدم مواد رقيقة ورفيعة مثل، الرافيا وهي خوصة بنفس الاسم في مدغشقر، وقشور الذرة الشامية الرقيقة، والغزل والخيوط أو الحبال ـ عادة ـ كخيوط ربط.

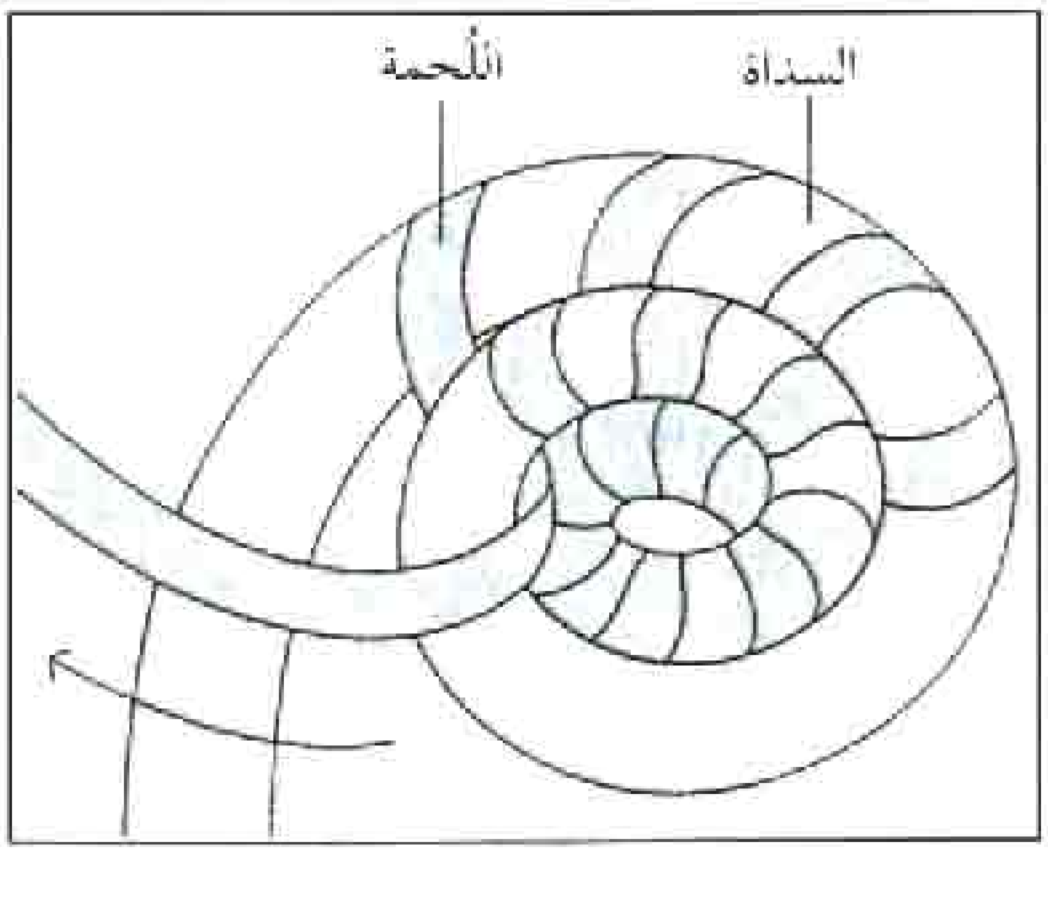
تصنع قاعدة السلة الملفوفة بلف مجموعة لفات لتكوِّن دائرة قوية، فكلما كبرت اللفة تُغلف وتُربط مع التي قبلها. وتُصنع جوانب السلة بلف هذه اللفات فوق بعضها البعض وربطها مع بعضها أيضًا. وتستمر عملية اللف إلى أن تصل السلة إلى الارتفاع المطلوب.

انظر أيضًا: **الأملود**.

الضَّفْر طريقة يتم فيها ضفر كل من السُّداة واللُّحمة. ونتيجة لذلك فإنه يكون مستحيلاً أحيانًا التفريق بين جدائل السُّداة واللُّحمة في السلة الجاهزة. على صانع السلال أن يضيف حافة قوية إلى قمة السلة المضفرة لتحتفظ بشكلها.



اللف أسلوب خياطة. تبين الرسومات التوضيحية كيفية تكوين الجوانب بوساطة لف اللفات المصنوعة من مادة مرنة فوق بعضها البعض وربطها ببعضها البعض بوساطة خيوط. تصنع القاعدة بوساطة لف اللفات لتكون دائرة قوية. يغلف صانع السلال كل لفة ويربطها مع التي قبلها.



أنواع مختلفة من أدوات وسفن الصيد تستعمل في صيد السمك. ويصطاد كثير من محصول العالم التجاري بوساطة شبكات ضخمة مثل تلك التي تظهر في الصورة على اليمين لسحب سمك التونة، وتحمل كثير من سفن الصيد (أعلاه) آليات على سطحها لمعالجة السمك بعد صيده.

صناعة السَّمَك

صناعة السَّمك نشاط اقتصاديّ مهمّ يمدّ الملايين من الناس بالغذاء والعمل، وتشمل كل النشاطات التجارية والترويحية المتعلقة بإنتاج الأسماك والمحار. ويشمل كل من صيد ومعالجة وتسويق وحفظ الأسماك والمحار جوانب من الصناعة، كما تهيء الصناعة منتجات بحرية متنوعة أخرى مثل، العشب والطحلب البحري.

تعتبر الأسماك مصدرًا ممتازًا للبروتين بوصفه **مادة غذائية رئيسية** يحتاجها الناس للتغذية الجيدة. وبازدياد عدد سكان العالم زاد الطلب على الغذاء الغني بالبروتين خاصة، فزادت صناعة صيد الأسماك من إنتاجها السنوي لمقابلة هذا الطلب. وتقوم الصناعة بتسويق الغذاء السمكي في أشكال مختلفة فتباع الأسماك طازجة أو معلبة أو معالجة أو مجمّدة. بالإضافة إلى ذلك يستغل ربع محصول السمك في العالم لإنتاج علف حيواني ذي جودة عالية ومنتجات صناعية متنوعة.

تُعد البحار المصدر الأساسي للأسماك. ويأتي قُرَابة ١٣٪ من محصول السمك العالمي التجاري من مياه داخل الأراضي كالبحيرات والأنهار. وتأتي ١٠٪ من **مزارع الأسماك**. ومزارع الأسماك هي حواجز منشأة داخل البلاد أو مساحات طبيعية من الماء تُربى فيها الأسماك والمحار من أجل الغذاء.

ينتج عن صناعة السمك أنواع كثيرة من السمك مثل، الأنشوفة وسمك الكبلين والرنجة والماكريل والسردين والتونة التي تصطاد قرب سطح البحار. أما الأسماك مثل، القد والمفلطح والنازلي والبولوك، فتصطاد قرب قعر البحر ويُصاد سمك المياه العذبة مثل، الشبوط والسلور الأبيض من المياه الداخلية.

في منتصف التسعينيات من القرن العشرين الميلادي بلغ محصول السمك في العالم أكثر من مائة مليون طن متري في العام. وكانت الصين أول بلد في صيد الأسماك إذ قامت بصيد نحو ١٧٪ من إنتاج العالم من الأسماك، ثم بيرو وتشيلي واليابان والولايات المتحدة ثم الهند. ولقد زاد إنتاج العالم كثيرًا منذ بداية الستينيات من القرن العشرين الميلادي وكان لا يزيد كثيرًا عن ٤٠ مليون طن متري.

توظف صناعة السمك ملايين الناس في جميع أنحاء العالم، ويعمل هؤلاء الناس على سفن عابرة تبحر في المحيطات أو مراكب ساحلية أو قوارب صغيرة. ويعمل عدد متزايد في أماكن وجود السمك الداخلية. كذلك يعمل عدد مماثل تقريبًا في الصناعات المرتبطة بها. مثل بناء سفن الصيد أو صناعة آلات صيد السمك. حيث يقوم هؤلاء بمعالجة وتعبئة وبيع وتوزيع المنتجات السمكية ولهم مهَن مختلفة كشراء السمك ونزع عظمه وتقشير المحار وتشغيل

آليات التعليب ومراقبة الأسواق للتأكد من اتباع قوانين الغذاء السليم.

في بداية الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي كان نصيب الدول النامية لا يزيد كثيرًا على ثلث محصول السمك العالمي. لكن منذ عام ١٩٨٥م، صادت هذه الدول أسماكًا بكميات تفوق حصيلة الدول الصناعية. وفي عام ١٩٨٨م، صادت الدول النامية ما يزيد على نصف المحصول الإجمالي بينما كانت حصيلة الدول الصناعية أقل نسبيًا من النصف، إلا أن متوسط استهلاك الفرد من الأسماك في الدول النامية كان يزيد قليلاً على ٨ كجم فقط، بينما كان ذلك المتوسط ١٢,٤ كجم في الدول الصناعية.

وأكبرمستهلكي الأسماك بين الدول الصناعية هم اليابانيون؛ إذ يستهلك الفرد الواحد منهم ٧٠ كجم سنويًا في المتوسط. وتتصدر جزيرة سانت هيلانة في جنوب المحيط الأطلسي، التي لا يتعدى سكانها ٨,٠٠٠ نسمة، العالم في الاستهلاك بمتوسط سنوي يبلغ ١٠٠ كجم تقريبًا للفرد. أما في البرتغال وأسبانيا فيستهلك الناس سمكًا أكثر من أي مكان آخر في الاتحاد الأوروبي إذ يستهلك الفرد البرتغالي ما متوسطه ٤٠ كجم من السمك في العام ويستهلك الأسباني ٣٠ كجم من السمك سنويًا في المتوسط.

صاد الناس الأسماك منذ آلاف السنين. وقد عثر على شواهد لصيد السمك في مواطن قُرب البحار ترجع إلى ما قبل التاريخ. فقد صمم الفينيقيون والإغريق أساطيل من السفن للصيد والتجارة، كما صنع قدماء المصريين شباكًا من أجود الفتلات المغزولة من الكتان. وفي القرون الوسطى كان السمك الداخلي والبحري غذاء مهمًا في بعض البلدان أكثر مما هو عليه اليوم. فقد كان استخدام زيت السمك وقودًا للمصابيح شائعًا. ولمئات السنين استخدم الناس الصنارة والحراب والشباك والشراك لصيد السمك. مثل هذه الوسائل، مازالت تُستعمل إلى الآن إلا أن طواقم الصيد التجاري حاليًا تحصد معظم ما تصيد من سمك بوساطة شباك ضخمة. وبالإضافة إلى سفن الصيد الحديثة اليوم توجد وسائل متنوعة تجعل الصيد أكثر كفاءةً مثل أدوات الملاحة المساعدة وآليات تحديد مكان السمك كالرادار والوسائل الصوتية (السونار) التي تُمكّن طاقم السفينة من الإبحار بعيدًا عن بلادهم وتحديد مكان القطيع السمكي. وتساعد نظم التبريد الموجودة على سطح السفن في حفظ السمك. يعني ذلك أن هذه السفن تستطيع البقاء في البحر لفترات أطول من تلك السفن التي ليس بها نظام تبريد.

توسعت كثيرمن البلدان بعد نهاية الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤٥م في حجم أساطيل الصيد عندها، إذ زادت هذه الأساطيل من حصيلتها السمكية قرب سواحل بلدها وفي المياه البعيدة ونتيجة لذلك زاد الحصاد السمكي عمومًا كل عام ولكن في الوقت نفسه قلّص الإكثار من الصيد من مخزون بعض أنواع الأسماك بشدة. كذلك ثارت نزاعات بين بعض الدول حول ملكية موارد السمك.

كان السمك يعتبر ملكًا مُشاعًا بمعنى لا أحد يملكه إلا بعد صيده وحينها يصبح السمك المصاد ملكًا لمن اصطاده أيًا كان، ولكن بعد تطور أساطيل الصيد ذات المدى البعيد أرادت كثير من الدول أن تحمي موارد السمك قرب سواحلها من أساطيل الدول الأخرى. لذلك تم تكوين عدة لجان دولية لتشجيع المحافظة على السمك وللمساعدة في حل النزاعات حول حقوق الصيد.

وخلال السبعينيات من القرن العشرين الميلادي تكاد تكون كل الدول الساحلية قد حددت **مناطق حفظ المصايد** التي تعرف أيضًا **بالمناطق الاقتصادية المقصورة** في محاولة إضافية لحماية مواردها السمكية والمحافظة عليها.

تمتد هذه المناطق إلى ٢٠٠ ميل بحري (٣٧٠ كم) من ساحل الدولة وتدّعي الدول التي تبنت مثل هذه المناطق أن لها السلطة على كل عمليات الصيد، وملكية كل السمك داخل تلك المنطقة.

أماكن صيد السمك

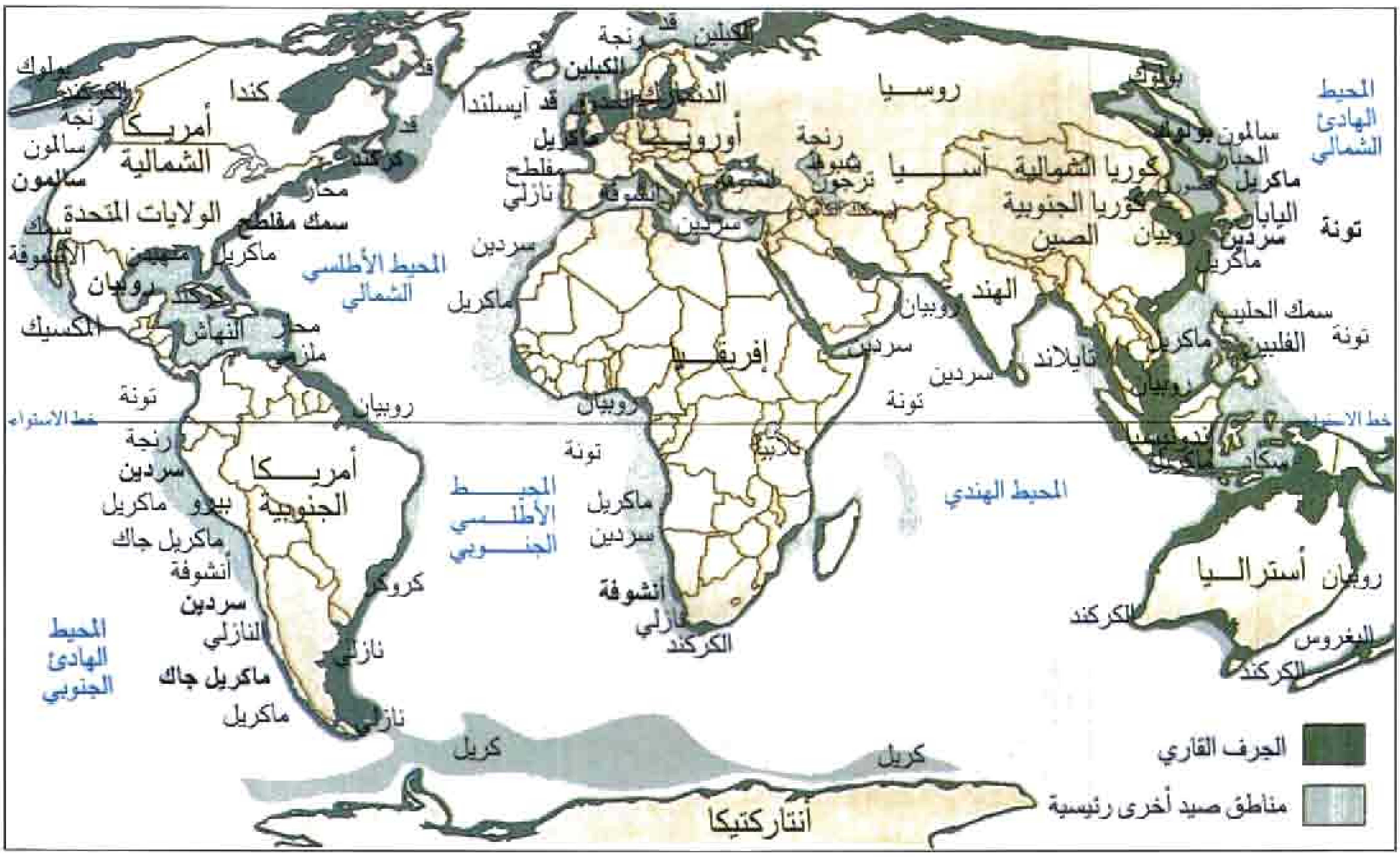
تُسمّى الأماكن التي يُصطاد فيها السمك تجاريًا أو بغرض الترويح **مصايد**، وفي أكثر من حالة يتم صيد أكثر من نوع واحد من السمك من مصيدة معينة. قد تكون المصيدة بحيرة صغيرة أو قد تمتد في قطاع كبير عرض المحيط. فعلى سبيل المثال، تغطي مصيدة التونة التي تقع بالقرب من الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية والوسطى ١٣ مليون كم^{٢}.

المصايد البحرية. وهي مَصْدر أغلب محصول السمك التجاري في العالم (٨٣ مليون طن متري) حيث يؤخذ ٨٤٪ من الحصاد العالمي الإجمالي السنوي من البحار ويشمل ذلك الرقم إنتاج مزارع السمك البحرية. ويأتي كل محصول السمك البحري تقريبًا من المياه القريبة من سواحل البحار خاصة المياه الضحلة فوق **الفريز القاري** (الجرف القاري) ويتكون الفريز القاري من الأراضي المغمورة على سواحل القارات ويمتد أحيانًا لمسافات بعيدة داخل البحر.

تؤخذ كمية كبيرة من الأسماك المصيدة فوق الفريز القاري من مناطق **تقليب المياه**. ويحدث هذا التقليب

مناطق الصيد التجاري الرئيسية

توضح هذه الخريطة مناطق الصيد التجاري الرئيسية، ويقع أغلبها على **الفريز القاري** أي مساحة الأرض المغمورة بالمياه حول القارات، وتشمل مناطق الصيد الداخلي الأنهار والبحيرات. توضح الخريطة أيضاً أنواع الأسماك والمحار الرئيسية مع إبراز أفضل المحصول المصطاد بحروف بارزة.



البلدان الرئيسية في صيد السمك

محصول السمك والمحار السنوي

البلد	المحصول
الصين	٢٤ ٤٣٣ ٠٠٠ طن متري
بيرو	٨.٩٤٣ ٠٠٠ طن متري
تشيلي	٧.٥٩١ ٠٠٠ طن متري
اليابان	٦ ٧٥٨ ٠٠٠ طن متري
الولايات المتحدة	٥ ٦٣٤ ٠٠٠ طن متري
الهند	٤.٩٠٤ ٠٠٠ طن متري
روسيا	٤ ٣٧٤ ٠٠٠ طن متري
إندونيسيا	٤.١١٨.٠٠٠ طن متري
تايلاند	٣.٥٠٢.٠٠٠ طن متري
النرويج	٢.٨٠٨.٠٠٠ طن متري

الأرقام لعام ١٩٩٥م. المصدر: منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة.

إنتاج العالم من السمك والمحار

النوع الأساسي	المحصول السنوي بالأطنان المترية
البلم والأنشوفة	١١.٣٩٠.٠٠٠
السردين	٥.٨٣٠.٠٠٠
ماكريل جاك	٥.٢٩٠.٠٠٠
البولوك	٥.٠٧٠.٠٠٠
التونة	٣.٥١٠.٠٠٠
الماكريل	٣.٢١٠.٠٠٠
الروبيان والقريدس	٣.١٩٠.٠٠٠
الرنجة	٢.٨٧٠.٠٠٠
الحبار والأخطبوط	٢.٨٤٠.٠٠٠
المحار الملزمي	٢.١٣٠.٠٠٠
السالمون	٢.٠٤٠.٠٠٠
القد	١.٧٧٠.٠٠٠
المحار المروحي	١.٦٠٠.٠٠٠
النازلي	١.٥٩٠.٠٠٠
المحار	١.٣٤٠.٠٠٠
سرطان البحر	١.٢٩٠.٠٠٠
بلح البحر	١.٢٧٠.٠٠٠
الأنقليس الرملي	١.٢٤٠.٠٠٠
المفلطح وسمك موسى	٩٣٠.٠٠٠
سمك الكبلين	٧٥٠.٠٠٠

الأرقام لعام ١٩٩٥م. المصدر: منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة.

خلال مواسم معينة عندما تقذف الرياح بالمياه السطحية قرب السواحل إلى الشواطئ. عندئذ ترتفع المياه التحتية الباردة الغنية بالمغذيَات إلى السطح بالقرب من الساحل. يهيء تقليب المياه التحتية طعاماً لنمو النباتات والحيوانات الدقيقة التي يتغذى بها السمك، وبذلك يشجع نمو أعداد كبيرة من السمك، يحدث تقليب المياه أساساً على طول سواحل كل من بيرو وسواحل غربي أمريكا الشمالية في الشمال الغربي والجنوب الغربي من إفريقيا والصومال وشبه الجزيرة العربية وقارة أنتاركتيكا (المحيط المتجمد الجنوبي). ولمعرفة أنواع الأسماك التي يكثر صيدها في الخليج العربي والبحر الأحمر، انظر الصور في مقالة **الأسماك**.

ومن بين مصايد تقليب المياه تُعد مصايد بيرو أكثرها شهرة بحيث يؤدي تيار بيرو البارد إلى تقليب ينتج عنه زيادة ضخمة في السمك المتاح للصيد، فالمحصول السنوي لنوع من سمك البلم، والأنشوفة، وصل ١٣ مليون طن متري. كان ذلك خلال قمة ازدهار المصايد في بداية السبعينيات من القرن العشرين، حيث كان محصولها آنذاك يساوي ١٥٪ من الإنتاج العالمي وتُستخدم الأنشوفة علفًا للحيوان وسمادًا.

مصايد المحيط الأطلسي. يأتي أكثر من ثلث محصول السمك البحري في العالم من المحيط الأطلسي. ويعد شمال الأطلسي أكثر المناطق إنتاجًا، والمصايد الرئيسية في الأطلسي تشمل المياه الساحلية من نيوفاوندلاند في كندا إلى نيوإنجلاند في الولايات المتحدة و**الضفاف الكبرى** (امتداد من المياه الضحلة جنوب شرق نيوفاوندلاند). وتُعد الضفاف الكبرى والمياه الأخرى في شمال غربي المحيط الأطلسي من أحسن مناطق صيد السمك في العالم؛ إذ تنتج هذه المنطقة كميات هائلة من سمك القد والرنجة والمفلطح والكركند والمحار المروحي.

يُعتبر سمك القد في شمال غربيّ الأطلسي المحصول الرئيسي لصناعة الصيد الكندية، وكندا هي أكبر منتج عالمي لسمك الرنجة الأطلسي.

ويُعد خليج المكسيك امتدادًا للمحيط الأطلسي، ومنطقة خصبة لصناعة صيد السمك في الولايات المتحدة. وهي أهم منطقة لصيد المنهيدن في الولايات المتحدة، كذلك يوفر خليج المكسيك كميات كبيرة من القريدس وسرطان البحر.

وهنالك عدة مناطق غنية أخرى في المحيط الأطلسي تشمل شمال شرق المحيط الأطلسي بالقرب من أيسلندا والمملكة المتحدة وجنوب غرب الأطلسي بالقرب من الأرجنتين والبرازيل. ويقوم ملاحون من عدة دول تضم الدنمارك وأيسلندا والنرويج وروسيا والمملكة المتحدة بالصيد في مياه شمال شرق المحيط الأطلسي، ويصطادون سمك الكبلين والقد والحدوق والرنجة والماكريل وأنواعًا أخرى عديدة من السمك. أما الأسماك الرئيسية التي تُصاد في جنوب غربي المحيط الأطلسي فتشمل البياض والنازلي والحبار.

والمياه حول الجزر البريطانية ضحلة إلى حد كبير داخل حدود الجرف القاري. ولكل من المملكة المتحدة وجمهورية أيرلندا أساطيل صيد يعمل فيها نحو ٣٠,٠٠٠ نسمة كليًا أو جزءًا من الوقت. ويتفاوت حجم المراكب من السفن الجزافة الكبيرة التي يصل طاقمها إلى ستين ملاحًا إلى القوارب الصغيرة ذات الصياد الواحد. وقد قلّ الصيد في أعماق البحر خلال السبعينيات من القرن

مزارعو السمك يقومون بتربية الأسماك في البحيرات والبرك والأحواض والمستودعات المائية المختلفة، ويساعدون الأسماك على النمو بتزويدها بأطعمة مغذية وحمايتها من الظروف البيئية الضارة. وترى الرجال في الصورة وهم يجمعون الأسماك اللبنية من إحدى مزارع الأسماك الواسعة في بحيرة لاجونا بالفلبين.

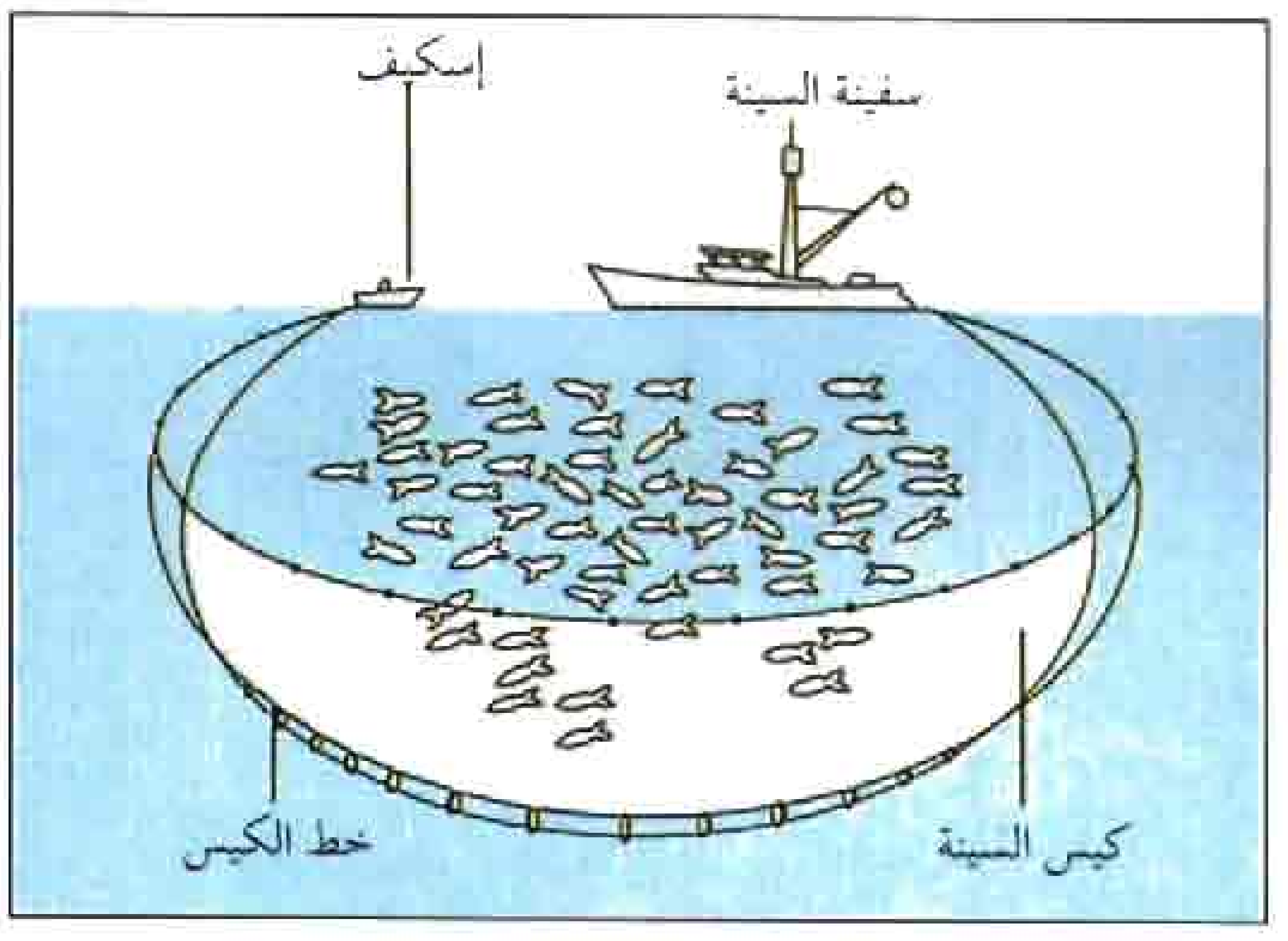
العشرين الميلادي. والآن تقوم كثير من السفن بصيد سمك الرنجة قرب السواحل الغربية لبريطانيا وأيرلندا. أما السفن الجرّافة التي تعمل في المياه القريبة والمتوسطة فتصيد في بحر الشمال والمحيط الأطلسي. كما تشمل السفن التي تعمل قرب الشواطئ سفن السينة والتي سميت كذلك بسبب نوع الشباك التي تستخدم فيها، كذلك السفن الجرافة الخفيفة. أما السفن الساحلية فتصطاد السمك الرخوي مثل الكوكل أو السمك القشري مثل بلح البحر والكركند والقريدس ويشمل السمك المَصيْد بوساطة السفن البحرية الحدوق والبلايس.

تحافظ المملكة المتحدة وأيرلندا بوصفهما عضوين في الاتحاد الأوروبي على مياه إقليمية بطول ٣٢٠ كم حول

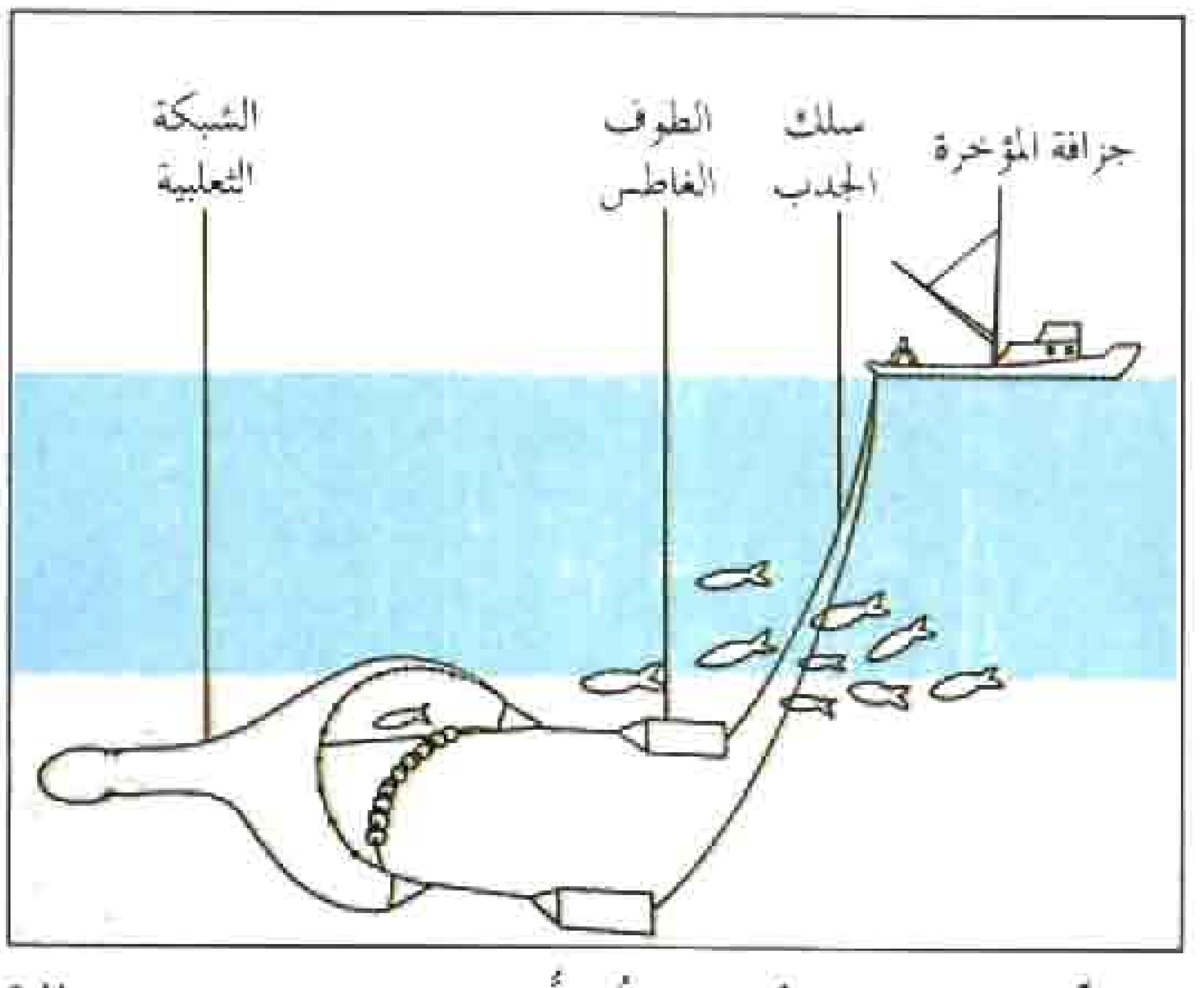
سفينة صيد يابانية كبيرة تعالج السمك المَصيد قرب جزر ألوشيان. تمثل هذه السفن جزءًا مهمًا من كثير من أساطيل الصيد التي تُبحر بعيدًا عن مرافئ وطنها.

سفن الروبيان الأمريكية الصغيرة تجر الشباك وهي في قاع البحر لحصد الروبيان، ويتم تبريد المحصول أو تعليبه بسرعة على ظهر السفينة أو على الشاطئ لمنعه من التلف.

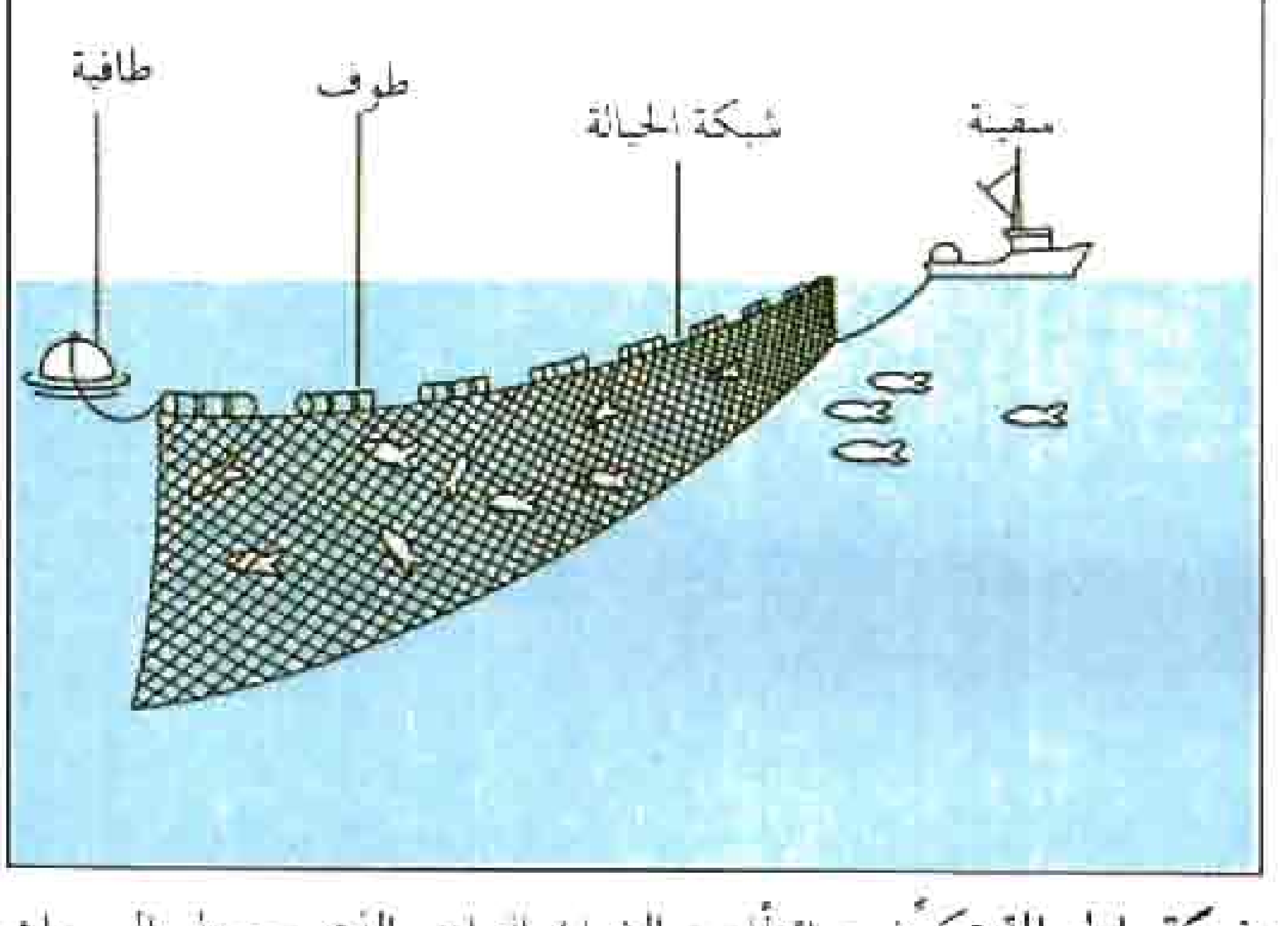
أنواع شباك الصيد الشائعة



كيس السينة يرمى من السفينة بوساطة إسكيف (قارب صغير) ويتم صيد السمك بإحاطته بالشباك ثم تقفل من أسفل بوساطة **خط الكيس** (حبل أو سلك).

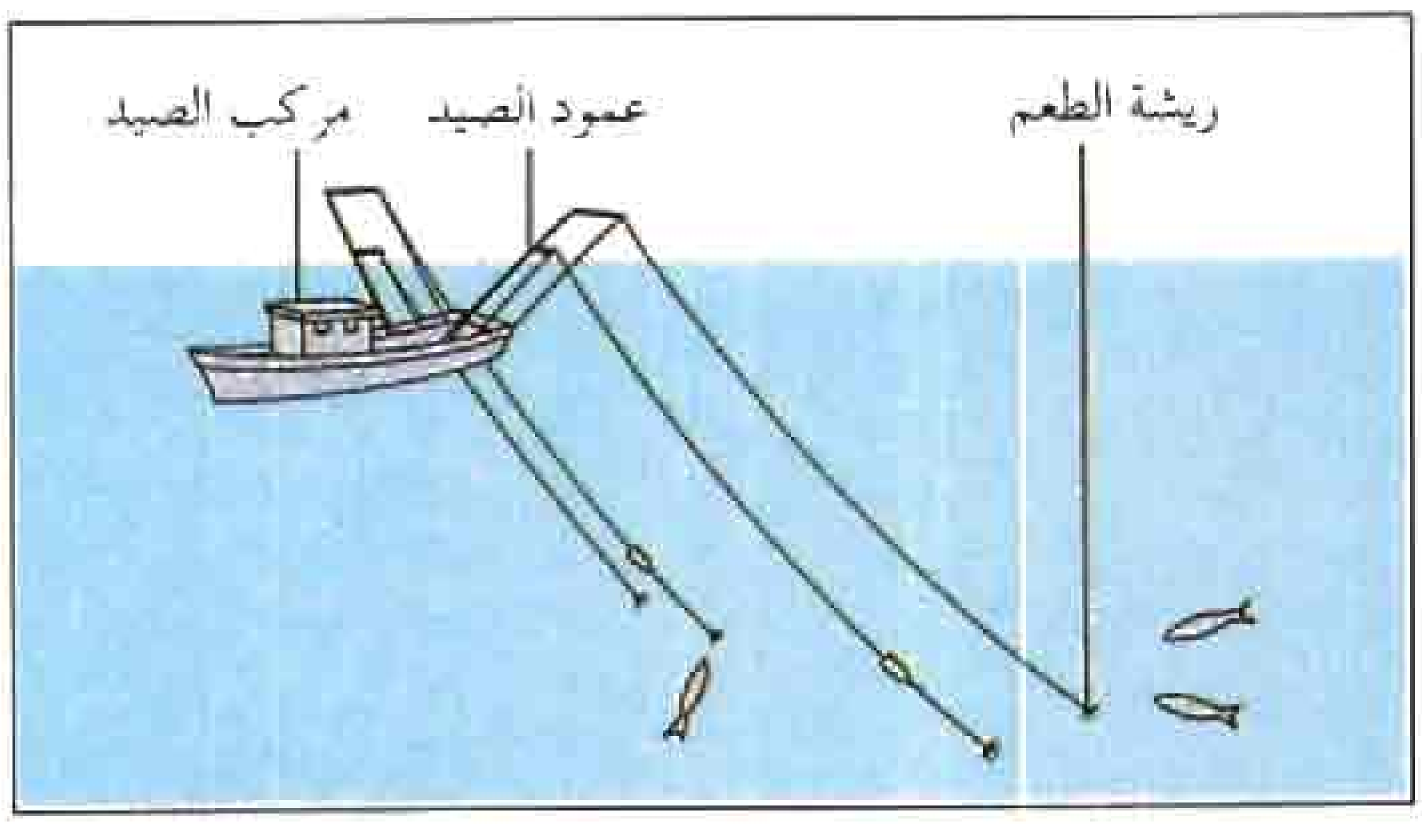


الشبكة الثعلبية (شبكة الجر) تُجرُّ بوساطة سفينة تسمى **جزافة المؤخرة**. يتسبب الجر في جعل طوفين في فم الشبكة يعملان كالأبواب لإبقاء الشبكة مفتوحة لأسر السمك.

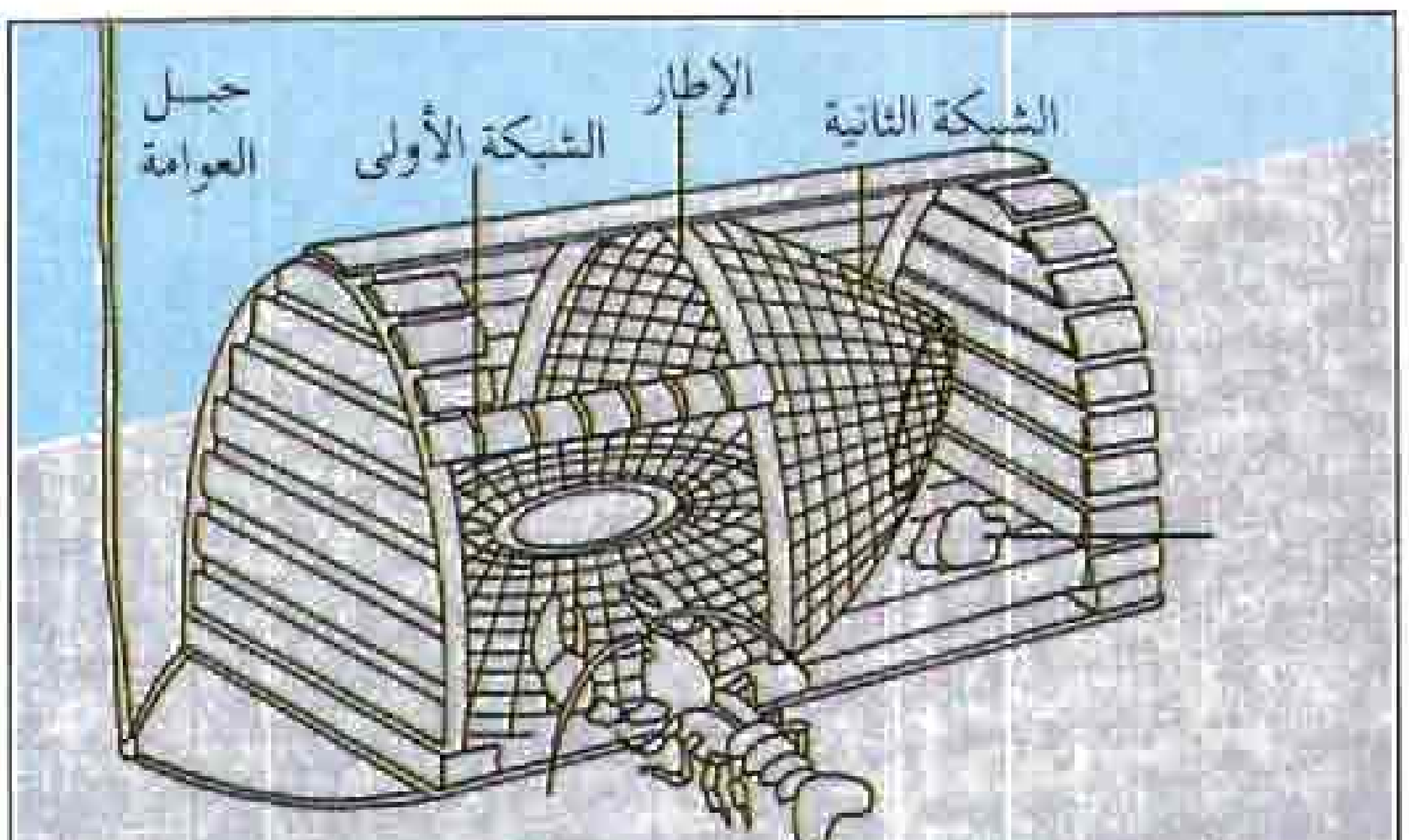


شبكة الحبالة تكوِّن حائطًا من الشبك الناعم الذي يحيط بالسمك الذي يدخلها أثناء سباحته. يختلف حجم فتحات الشبكة اعتمادًا على نوع السمك المصيد.

الصيد بالحبال الطويلة يتضمن استخدام حبل رئيسي مثل الحبل الملفوف داخل الأوعية، وتُربط به حبال متدلية مثل تلك التي تظهر حول حوافّ الوعاء.



الصيد بالخطاف يتضمن جر حبال الصيد من عمدان تمتد على جانبي مركب، ويُربط ريش الطُعم غالبًا على أطراف الحبل لجذب السمك.



الشرك يستخدم كثيرًا لصيد الكركند وأنواع المحار الأخرى. وتُصمَّم الشراك أو السلال بحيث لا يستطيع السمك أو المحار الفرار بعد وصوله إلى الطعم.

شواطئهما. ويسمح للسفن من خارج الاتحاد الأوروبي بحقوق صيد محدودة داخل هذه الحدود، وللاتحاد سياسة مشتركة نحو مناطق الصيد.

مصايد المحيط الهادئ والمحيط الهندي. المحيط الهادئ مصدر لأكثر من نصف محصول الصيد البحري في العالم. ومنطقة شمال المحيط الهادئ أكثر المناطق إنتاجًا، وتشمل الأسماك الرئيسية المصيدة في بحر بيرنغ وخليج ألاسكا والمناطق الأخرى في شمال المحيط الهادئ سمك النازلي والبولوك وسمك السالمون وسمك موسى.

وبالمحيط الهادئ عدد من المناطق الأخرى الغزيرة المصايد وتشمل تلك المناطق مياه جنوب شرقي المحيط الهادئ قرب ساحل أمريكا الجنوبية وسواحل بحار غرب المحيط الهادئ من إندونيسيا إلى اليابان. وتوفر المصايد قرب سواحل أمريكا الجنوبية سمك الانشوفة والنازلي والماكريل والسردين. كما يتم الصيد في البحار الساحلية من إندونيسيا إلى اليابان من أجل سمك الأنشوفة والماكريل والسردين والصورل والروبيان والتونة.

أما صناعة الصيد في الفلبين، فتعتمد على صيد سمك الأنشوفة والماكريل والسردين والصورل والتونة في المياه القريبة من الساحل. وتعد كوريا الجنوبية من أكبر الدول في صيد السمك ولها أساطيل تصطاد في أعماق المحيط الهادئ.

ولكل من إندونيسيا وماليزيا أساطيل صيد هي أساسًا قوارب صغيرة تصيد سمك الماكريل والأنشوفة والصورل والتونة ولإندونيسيا تجارة قيّمة في مجال سمك الزينة.

أما أستراليا فمواردها السمكية محدودة نسبيًا وبالرغم من أن آلاف الأسماك توجد في مياهها الساحلية، إلا أن القليل منها غزير الكمية أو صالح للأكل، وتقوم صناعة الصيد الأسترالية الصغيرة بصيد المحار خاصة أذن البحر والكركند والمحار والروبيان والمحار المروحي. كذلك يتم صيد سمك البوري وسمك السالمون والتونة. أما الأسماك الرئيسية التي تُصاد في مياه نيوزيلندا فتشمل سمك البركودة والهوبي والبرتقالي الخشن والقد الأحمر والنهاش.

تُعد الهند من كبريات دول الصيد وأهم أنواع السمك النعاب والماكريل والقرش والروبيان التي يتم صيدها في بحر العرب وخليج البنغال.

المصايد الداخلية. يتمّ صيد ١٦٪ تقريبًا من محصول السمك التجاري السنوي في العالم من البرك والبحيرات والأنهار الصغيرة والكبيرة ومزارع الأسماك الداخلية وتتصدر الصين (٦,٢ مليون طن متري) والهند (١,٧ مليون طن متري) دول العالم في حجم محصول السمك

الناتج من مصادر المياه الداخلية ويحصد كل منهما سمك الشبوط والتلابيا والأسماك آكلة النبات الأخرى.

وفي أواسط التسعينيات من القرن العشرين الميلادي كان ترتيب إندونيسيا الثالث بين الدول في صيد الأسماك من المياه الداخلية مثل أسماك الشبوط والسلور والتلابيا وغيرها من الأسماك آكلات النبات.

وتشمل أهم مصايد المياه العذبة في الولايات المتحدة المياه الداخلية في الولايات الجنوبية والبحيرات العظمى وتوفر المياه الداخلية في الجنوب سمك البفلو والشبوط والسلور أما البحيرات العظمى فيتم الصيد فيها بحثًا عن سمك الألوايف والأبيض والهف والشبوط.

المزارع السمكية. تساهم بحوالي ١١٪ من المحصول التجاري العالمي السنوي وتنتج سنويًا قرابة العشرة ملايين طن متري من السمك والمحار **والنباتات المائية** التي تعيش داخل الماء، وتسمى الزراعة السمكية **استزراع الأحياء المائية**.

تتفاوت المزارع السمكية من البرك البسيطة أو حقول الأرز المغمورة بالمياه إلى المفارخ الهندسية الكبيرة التي يكاد يتحكم في بيئتها تمامًا، ويعمل مزارعو الأسماك على إبعاد المؤثرات البيئية الضارة حتى ينمو السمك ويتكاثر، ويزودون السمك بالمغذيات الملائمة ويحمونه من الحيوانات التي تفترسه. وتستخدم التربية المائية عادة لإعادة تكوين مخزون سمك السالمون والتونة التي نقصت أعدادها بشدة. وتشمل الأسماك الرئيسية التي تُربّى في مزارع الأسماك سمك الشبوط وسمك السالمون والتلابيا والتونة والسلور والتروتة.

وتتصدر الصين دول العالم في إنتاج السمك من المزارع المائية (١٠ ملايين طن متري حيث إن ٥٥٪ من الإنتاج العالمي مصدره الصين. وتأتي اليابان (١,٢ مليون طن متري) بعد الصين في التربية المائية. وأنواع الأسماك الرئيسية المُرَبّاة في مزارع اليابان هي المحارة وأبراميس البحر الأحمر وأصفر الذيل كما تنتج مزارع السمك اليابانية حشائش بحرية صالحة للأكل.

كيف يتم صيد السمك

تتفاوت سفن الصيد في حجمها وعدد أفراد طاقمها، فالسفن التي تكوّن جزءًا من الأساطيل الساحلية يتفاوت طول الواحدة منها من ثمانية إلى ٤٠م، وقد يصل عدد أفراد طاقم الواحدة منها إلى ٢٠ أو ٢٥ فردًا، أو قد يقل

معالجة السمك على ظهر السفينة تحفظه من التلف. ينظف الرجل في الصورة على اليمين السمك ويقطعه داخل مصنع فوق ظهر سفينة يابانية بعد صيده مباشرة. بعد ذلك يتم تجميد السمك بسرعة وحفظه في أماكن تبريد، كما في الصورة على اليسار.

معالجة السمك على الشاطئ تتم في موانئ الصيد. يقوم هؤلاء العمال في مصنع في برنس روبرت في كندا بتحضير كميات بحجم الوجبة من السمك الخالي من العظم لشحنه إلى الأسواق.

إلى فرد أو اثنين اعتمادًا على طريقة الصيد المُستخدَمة. وقد تبقى السفن الساحلية في البحر عدة أيام أو أسابيع، ويحفظ المحصول مُبرَّدًا بوساطة الثلج أو نُظُم التبريد.

أما أساطيل صيد المدى الطويل فتبقى في البحر لأشهر كل مرة، وتبحر إلى مسافات بعيدة عن مرافئ بلدها وتحتوي كثير من الأساطيل الحديثة على سفن معالجة المحصول مثلما تحتوي على سفن تصنيع وحاملات مُبرِّدة وسفن إمداد. وتستخدم **سفن معالجة المحصول** التي يكون طولها عادة ٨٠م، في صيد السمك وتحويل المحصول منه إلى منتجات مختلفة. ويتراوح أفراد طاقمها من ٥٠ إلى ١٠٠ فرد بمن فيهم النساء في العادة.

يستخدم أطقم البحارة أدوات مُتنوِّعة لصيد السمك وتتغير الأدوات المستخدمة طبقًا لسلوك السمك الذي يصيدونه وطبيعة منطقة الصيد، وأهم أنواع الأدوات هي: ١ - الشباك، ٢- الصنارات، ٣ - الشراك، ٤-الرماح.

الشباك. هنالك ثلاثة أنواع رئيسية من شباك الصيد التجارية وهي: ١ - السينة ٢- شبكة السحب (الجر) ٣- شبكة الحبالة

السينة. تنتج أكثر من ثلث محصول العالم من السمك ويستخدمها طاقم البحارة أساسًا لصيد سمك الأنشوفة والكبلين والرنجة والماكريل والمنهيدن والسردين والتونة وغيرها من قطعان السمك الأوقيانوسي. ويسبح السمك الأوقيانوسي قريبًا من سطح الماء.

والسينة المستطيلة الكيس أكثر الأنواع استخدامًا ويتراوح طولها بين ٢٠٠ و٢٫٠٠٠م ولها أطواف عائمة في أعلاها بينما في أسفلها حلقات ومثقلات ويوجد حبل أو سلك يسمى **خط الكيس** يجري خلال حلقاتها.

يرمى الكيس على الماء من سفينة كبيرة تُسمّى **السينة** بمساعدة قارب صغير ذي محرك قوي يُسمّى **الإسكيف** وعندما يتحدد موقع قطيع السمك يُدلّى الإسكيف من السينة مربوطًا مع طرف الشبكة، ومن ثم تتقدم سفينة السينة مسرعة ناشرة الشبكة لتحيط بقطيع السمك. بعد ذلك يغلق أسفل الشبكة بخيط الكيس محيطًا بالقطيع. ويتفاوت طول السينة من ١٠ إلى ٧٠م، تحمل من ١٢ إلى ٢٠ فردًا من الصيادين.

شبكة السحب (الجر). شبكة صيد مخروطية مقفلة في طرف ذنبها حيث تتجمع الأسماك بينما هي مفتوحة المقدمة. وأكثر الأنواع استخدامًا **الثعلبية** التي توجد أطواق في أعلى فمها وأثقال في أسفلها. وتربط الشبكة إلى ظهر السفينة بوساطة سلكي جر طويلين وتُسمّى السفينة **جزافة المؤخرة**، ويربط طوف كبير يشبه الأبواب إلى كل سلك جر قرب مقدمة السفينة وبينما تجر الجزافة الشبكة، تجعل المياه الأطواف تبتعد عن بعضها فاتحة الشبكة لتلقف الأسماك ويمكن فتح بعض هذه الشباك إلى عرض ما يقارب ٤٠م.

تُستخدم شباك الجر لصيد سمك القد والمفلطح والنازلي والبولوك والنهاش الأحمر والأسكالوب والروبيان وأنواع السمك والمحار الأخرى التي تعيش بالقرب من سطح البحر أو عند قاعه. كذلك يتم أغلب الصيد بشبك الجر فوق الجرف القاري في مياه يقل عمقها عن ٢٠٠م، إلا أن بعض سفن جزافة المؤخرة تصيد في مياه يصل عمقها ١٫٠٠٠م. وتستخدم هذه السفن أجهزة السونار وأجهزة متقدمة أخرى لتحديد أماكن تركز الأسماك انظر: **السونار**. وللسفينة الصغيرة طاقم من أربعة بحارة وتحمل أغلب السفن التي يزيد طولها عن ٤٥م آليات تصنيع وتحتاج إلى طاقم أكبر.

يعتبر الصيد بالسفن مصدر ثلث محصول العالم من الأسماك، والشبكة الثعلبية أداة اليد الرئيسية لأساطيل المياه البعيدة في الدول الأوروبية والآسيوية.

شباك الحبالة عبارة عن شباك طويلة مستطيلة في أعلاها أطواف وفي أسفلها مُثقّلات ويتراوح طول الواحدة ما بين ١٥ و ٤٠٠٠م. تُعلّق الشباك على المياه قريبًا من السطح أو من قاع البحر، وتصنع شباك الحبالة من خيط رفيع من القنب لا يكاد يرى داخل الماء وتوضع الشبكة في طريق الأسماك المهاجرة وتُكوّن حائطًا متشابكًا كنسيج العنكبوت يحجز السمك الذي يعوم فيه وتسمح الفجوات لرأس السمكة فقط أن يمر منها ويحاول السمك المرور منها سابحًا فيقع في الشباك.

شباك الانجراف نوع طويل جدًا من شباك الحبالة مُصنّع من خيوط النايلون طولها ٥كم تقريبًا وتستطيع السفينة الواحدة أن تنشر ما بين ثماني وعشر شباك تمتد إلى مسافة ٥٠ كم تقريبًا. تُترَك هذه الشباك مُكَوِّنة بذلك مايُسمّى **بحائط الموت**. وهي توقع في شراكها أي أسماك تمر في طريقها مهما كان نوعها أو حجمها وتقع الدلافين والحيتان وحتى طيور البحر كثيرًا في شراكها. بالإضافة إلى ذلك تمثل الشباك خطرًا على السفن حيث إن محركاتها قد تشتبك في الشباك.

تَستخدم هذه الشباك أساسًا اليابان وكوريا الجنوبية وتايوان. وقد نادى كثير من جماعات حماية البيئة بوقف الصيد بوساطة شباك الانجراف. وفي عام ١٩٨٩م أصدرت الأمم المتحدة قرارًا بمنع استخدام شباك الانجراف في المحيط الهادئ بعد يونيو ١٩٩١م، وفي كل البحار بعد يونيو ١٩٩٢م.

الخطاطيف. وتستغل سلوك السمك في الأكل؛ حيث يُغريه الطعم العالق في الصنانير، وتساهم بنسبة صغيرة في محصول السمك عالميًا، وأكثر طرق الصيد بالخطاف شيوعًا في الصيد التجاري هي: ١- الصيد بالطُّعم ٢- الصيد بالخطاف ٣- الصيد بالخطوط الطويلة.

الصيد بالطُّعم. في طريقة الصيد بالطعم يقذف البحارة بطعم حي أو سمك مفروم من مركبة الصيد في الماء، وذلك عند رؤيتهم قطيعًا من السمك. يجذب الطعم قطيع سمك التونة أو أي نوع آخر يتغذى بصغار السمك، إلى السطح قريبًا من المركب وبينما يلتهم السمك الطعم بشراهة يستخدم طاقم البحارة صنارات عارية، وحبالاً لجرّها إلى الداخل، ولأغلب مراكب الطعم ممشى حول السفينة يستطيع من خلاله عشرون فردًا من البحارة جر السمك.

الصيد بالخطاف يتضمن جر عدد من الحبال، يصل إلى ستة، من عمودين طويلين، ويمتد عمود من كل طرف من طرفي مركب. وفي حالات كثيرة تستخدم قطع معدن لامعة أو ريش مغرية معقودة في الحبال لجذب السمك.

ويقوم أسطول كبير من مراكب الصيد هذه بصيد سمك الباكور وسمك السالمون بالقرب من السواحل القريبة لكندا والولايات المتحدة. كذلك يصاد سمك الخرمان والتونة بالخطاف أيضًا. ويكون على ظهر المركب في الغالب بحاران فقط.

الصيد بالحبال الطويلة. يتضمن استعمال **حبل رئيسي** طويل مربوطة به **حبال متدلية** قصيرة وينشر الحبل الطويل على سطح الماء لصيد السمك الأوقيانوسي مثل الخرمان والقرش والتونة أو يرمى الحبل قريبًا من القاع لصيد سمك القاع مثل القد والهلبوت. ويمكن شَبْك عدد من الحبال المتدلية يصل إلى ٢٠٠٠ بها صنارات تحمل كل واحدة منها طعمًا ويصل طول بعض الحبال ١٠٠كم. أما حبال القاع فتكون عادة أقصر كثيرًا. وتحتاج مركبة الحبل الطويل إلى طاقم مُكوَّن من ثلاثة إلى أربعة بحارة. أما مراكب التن اليابانية الكبيرة فتحمل طاقمًا يتكون من ٢٠ إلى ٤٥ بحارًا.

الشراك. تعتمد الشراك على عادات السمك في الهجرة أو الغذاء وأغلب الشراك تحتوي على طعم أو مغريات لجذب السمك إلا أن نسبة قليلة فقط من محصول السمك العالمي تُصاد بهذه الطريقة.

لشراك الصيد مدخل يتكون من ممر يشبه شكل القمع أو المنحدر ويقود هذا المدخل السمك من خلال فتحة صغيرة حيث تصبح فرصتها في الهروب ضئيلة.

تستخدم الشراك الصغيرة التي تشبه الصناديق وبها الطعم في صيد المحار مثل الكركند وسرطان البحر. توضع هذه الشراك في قاع البحر أو البحيرات أو النهيرات، بينما توضع الشراك الكبيرة طافية قرب الشاطئ وفي ممر الأسماك المهاجرة. يتم تثبيت هذه الشراك في مكانها بمرساة أو تربط في دعائم خشبية في باطن البحر. وتستخدم لصيد سمك الرنجة والسالمون.

الرماح. وهي رماح مشوكة مربوطة بحبل إلى المركب أو طوف كبير ويمكن قذفها من مدفع، أو رميها بوساطة أحد أفراد الطاقم وتُستخدم الحراب لقتل الحيتان. لمزيد من المعلومات عن صيد الحيتان واستخدام الحراب، انظر: **الحوت**.

كيف يعالج السمك ويسوّق

طرق المعالجة. تتدهور حالة السمك بسرعة بعد موته وسرعان ما تبدأ البكتيريا التي تسبب التلف في مهاجمته. وتبدأ الأنزيمات في تدمير البروتين في خلاياه. ونتيجة لذلك طُوِّرت عبر السنين عدة طُرق للمحافظة على السمك من التلف.

التجفيف والمعالجة بالملح والتدخين. وقد تم استخدام هذه الطريقة منذ آلاف السنين لحفظ السمك، وهي تقلل من محتوى الرطوبة في السمك مما يبطئ نمو البكتيريا وتدمير البروتين.

وتجفيف السمك في الهواء الطلق لمدة ستة أسابيع أو أكثر يزيح عنه أغلب الرطوبة. ويستخدم التجفيف عادة مصحوبًا بالمعالجة بالملح أو التدخين.

في حالة **المعالجة بالملح**، أولاً يقطع المعالجون السمك قطعًا ويزيلون الرأس وعظم الظهر وبعد ذلك يغطى السمك بالملح الذي يزيل الرطوبة، وينتج عنه مزيج ملح يسمّى **محلول الملح**، ثم يجفف السمك مالحًا أو مخللاً. في التجفيف بالملح يرشح المحلول المالح ويعلق السمك ليجف، أما في حالة التخليل، فتخزن الأسماك في المحلول المالح.

ولتدخين السمك يقوم المعالجون أولاً بقطع السمك ثم نقعه في المحلول المالح ثم يضعونه في فرن كبير حيث يجفف بالدخان والحرارة المنبعثين من رقائق الخشب المحترق ويستخدم المعالجون هذه الطريقة أساسًا لتحسين نكهة السمك.

التعليب يتضمن وضع السمك المقطع في أوعية معدنية أو زجاجية مُحكمة الإغلاق ثم طبخ المحتويات تحت الضغط حيث تقتل الحرارة المرتفعة والضغط البكتيريا مانعة بذلك تدمير البروتين.

التجميد يمنع أيضًا نمو البكتيريا وتدمير البروتين. ويتم تغليف السمك المجمد بسرعة في أغلفة لا ينفذ إليها الهواء، أو تُغطّى بطبقة خفيفة من الثلج وتُخزّن في درجة حرارة تقارب ٣٠°م تحت الصفر أو أقل. ويتم تحويل كثير من حصاد أسماك مثل القد والمفلطح إلى شرائح بدون عظم ويلي ذلك تجميده، وتُجمد الشرائح مجتمعة في كتل كبيرة من السمك ثم تصنع في شكل قضبان أو أصابع سمك أو تُجزأ بحجم الوجبة وتُكسَى بكسر الخبز، كذلك قد يُفرَم السمك قبل التجميد لعمل **السوريمي** وهي عجينة سمك غنية بالبروتين. وفي اليابان تستخدم السوريمي أساسًا لعمل فطيرة السمك، كما تستخدم في بلدان أخرى لعمل منتجات شبيهة بالمحار.

أساليب معالجة أخرى تُستخدم لإنتاج العلف والزيت من السمك، ويتم إنتاج هذه السلع الصناعية من أنواع سمك مثل البلم والهف والرنجة والمنهيدن والسردين. ولإنتاج العلف والزيت من السمك يقوم المعالجون أولاً بطبخ السمك بالبخار ثم يستخرجون منه ماء وزيتًا **بطريقة العَصر** وتجفف المادة الصلبة الباقية وتطحن لتصبح علفًا، ويتم فصل زيت السمك من الماء في جهاز تدوير يُسمى **النابذة**.

يضاف العلف السمكي إلى غذاء الماشية أو الحيوانات المُدلّلة، كما تغذى منه أسماك التروتة والسالمون المُربَّاة في المفارخ ويستخدم الصانعون زيت السمك لإنتاج سلع عديدة منها الغراء والصبغة والشحوم والحبر.

التسويق. يمكن بيع السمك الطازج يوميًا في الموانئ القريبة من مناطق الصيد، إلا أن بيع السمك ومنتجاته في الأسواق البعيدة يعني معالجته أولاً لمنع تلفه.

يعمل أغلب معالجي السمك في موانئ السمك. ويبيع كثير من الصائدين محصولهم للمصانع في مزادات بعد رحلات الصيد، ويعتمد سعر المحصول على حجم المعروض من السمك في السوق والطلب عليه. ولا يعرف الصائدون مسبقًا ما سيجنونه من حصادهم، وإذا كانوا سيجدون مشترين أم لا. وقد أدت حالة عدم الاستقرار هذه إلى أن يُكوِّن الصائدون **تعاونيات تسويقية** تُمكِّن أعضاءها من أن يعرفوا، قبل أن يخرجوا للصيد، حجم ما سيصيدون وما يتوقع أن يجنوه منه. كذلك يتقدم الصانعون بطلبيات للتعاونيات التسويقية محددين الكمية التي يريدونها قبل رحيل الصيادين وفي نفس الوقت يتفق الجانبان على السعر الذي ينبغي دفعه للمحصول.

و يبيع الصانعون أغلب منتجاتهم السمكية لسماسرة السمك في المدن الكبرى ويبيع هؤلاء بدورهم المنتجات للمطاعم ومحلات الأسماك.

المحافظة على المصايد

تموت أعداد لا حصر لها من الأسماك بأسباب طبيعية، أو تأكلها حيوانات تتصيّدها. ومع ذلك تستمر المصيدة الغنية في إنتاج محصول جيد طالما تمكن المخزون من التوالد بكثرة سنويًا. وتنبع المشاكل أساسًا من الإكثار من الصيد وتلويث المياه التي يعيش فيها السمك. وهدف الحفاظ على المصايد هو التحكم في النشاطات البشرية التي قد تخفض مخزون السمك بشدة.

النظم الحكومية. لأغلب دول الصيد الرئيسية قوانين للحفاظ على حماية مواردها السمكية. وتكاد أن تكون كل الدول المُطلّة على البحر أسست سلطتها في مناطق الحفاظ على المصايد الممتدة بطول ٢٠٠ ميل بحري (٣٧٠ كم) من شواطئها. تهدف هذه المناطق لحماية صناعات القطر السمكية الساحلية بالتحكم في ما تحصده أساطيل البلدان الأخرى. وهذا يُمكّن بدوره الدولة من إصدار قوانين للمحافظة على المناطق المعنية.

بعض هذه النظم تضع حصصًا تحدد إجمالي المحصول الذي يمكن صيده من أنواع معينة من السمك في المصيدة وفي حالات قليلة تحدد عدد السفن التي يُسمح لها بالصيد

في تلك المنطقة. وتحدد بعض القوانين الأخرى المناطق والتواريخ التي يُمكن الصيد فيها، كما يمكن تحديد أحجام وأنواع وسائل الصيد التي يمكن استخدامها في المصايد.

كذلك يساعد التحكم في تلوث الماء على المحافظة على المصايد ويحد هذا التحكم من كمية المواد الضارة التي يمكن سكبها في المياه الداخلية والساحلية؛ حيث إن مثل هذه المواد قد تقتل السمك أو النباتات والحيوانات التي يتغذى بها.

اللجان والاتفاقيات الدولية. على مر السنين اتفقت دول الصيد على العمل معًا لإدارة موارد الصيد في المياه الدولية وتم تكوين لجان عديدة لحماية أنواع معينة من السمك أو كل الأنواع في منطقة معينة.

وتعمل أغلب اللجان الدولية المختصة بالحفاظ على المصايد بنهج مماثل. ويقوم العلماء من الدول الأعضاء أو من المنظمة نفسها بجمع الإحصائيات عن حجم المحصول وعمل بحوث تتعلق بمصائد معينة أو أنواع محددة من السمك. تجتمع هذه اللجان سنويًا لاستعراض هذه الدراسات ولعمل توصيات عن طرق إدارة الموارد السمكية وبعد ذلك يجب على كل دولة عضو أن تسن وتطبق قوانين مبنيّة على هذه التوصيات.

كذلك تقوم دول عديدة بعمل **اتفاقيات ثنائية** لإدارة الموارد السمكية في المياه الدولية حيث تتفق دولتان في ظل هذه الاتفاقيات على الاجتماع دوريًا لتبادل المعلومات عن المصايد المهمة للبلدين ولمناقشة إجراءات الحفاظ عليها.

البحث العلمي. يتضمن البحث العلمي عدة نشاطات لتحسين محصول السمك. يقرر الباحثون الحد الأقصى لمحصول السمك الذي يمكن حصده سنويًا بدون الإضرار بالمخزون.

يعتمد الباحثون على سجلات السمك المصيد من المصيدة لمراقبة التغيُّرات في وفرة المخزون من سنة لأخرى، وبتحليل هذه السجلات يستطيع الباحثون تقرير ما إذا كان ينبغي الزيادة أو التقليل من الصيد.

يدرس العلماء آثار البيئة على التغيرات في وفرة السمك وأثر الصيد على الأنواع الأخرى. ويتغذى أغلب السمك بسمك آخر. فالدلافين والفقمة والطيور البحرية تفترس السمك، ويقلل الإكثار من صيد أنواع كالبلم والرنجة والسردين من الغذاء المتوفر للأنواع المفترسة. إلا أن الإكثار من صيد الأنواع المفترسة مثل سمك القد والسالمون والتونة يزيد عدد الفرائس.

يعمل بعض هؤلاء الباحثين لزيادة معدلات البقاء والنمو للسمك ويساعد مثل هذا البحث مزارعي الأسماك على وجه الخصوص. ولقد زادت موارد السمك تجاريًا بدرجة كبيرة في آسيا وأوروبا أساسًا. بالإضافة إلى ذلك يدرس بعض الباحثين أنواع السمك غير المصيد لتطوير منتجات وأسواق جديدة. وتسعى مثل تلك الجهود لزيادة الغذاء المتوفر عالميًا ولتشجيع الحفاظ على الموارد السمكية في نفس الوقت. ومن خلال تطوير موارد سمكية جديدة يُمكن أن يبقى محصول العالم ثابتًا، وربما زاد، بدون الإكثار من صيد مخزون سمك بعينه.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أنواع السمك الاستهلاكي

الإسبرط	الرنجة	الفرخ، أسماك
الأسترجون	السالمون	الفضية
الأنشوفة	السردين	القاروس
بنيان	السلور، سمك	القد، سمك
البوري	السمك الأبيض	القشر
التربوت، سمك	سمك الكلب	الماكريل، سمك
التروتة، سمك	سمك موسى	المفلطح
التونة	سمكة الصيف	المنهيدين، سمكة
الحدوق	الشابل، سمك	النهاش
الحدوق النرويجي	الشبوط	الهلبوت، سمك
الراخوص	الطبال، السمك	

أطعمة بحرية أخرى

أذن البحر	الروبيان	المحار
بلح البحر	سرطان البحر	المحار المروحي
جراد البحر	الكركند	المحار الملزمي
الحبار		

مقالات أخرى ذات صلة

استزراع الأحياء المائية	الجراند بانكس	صيد الأسماك
الإسفنج	حفظ الأغذية	الغاق
الأسماك	الحوت	الكريل
تيار الخليج	الشبكة	اللؤلؤ

عناصر الموضوع

١ – أماكن صيد الأسماك
- أ – المصايد البحرية
- ب – المصايد الداخلية
- ج – المزارع السمكية

٢ – كيف يتم صيد السمك
- أ – الشباك
- ب – الخطاطيف
- ج – الشراك
- د – الرماح

٣ – كيف يعالج السمك ويسوّق
- أ – طرق المعالجة
- ب – التسويق

٤ – المحافظة على المصايد
- أ – النظم الحكومية
- ب – اللجان والاتفاقيات الدولية
- ج – البحث العلمي

أسئلة

١ - أي أنواع السمك يوفره معظم الإنتاج التجاري العالمي من السمك؟
٢ - لماذا تعتبر الأسماك غذاءً قيمًا؟
٣ - ماذا يقصد بتقليب المياه؟ وكيف يساعد ذلك في زيادة نمو عدد السمك في منطقة ما؟
٤ - كيف تختلف طريقة التعاونية التسويقية لبيع السمك المقبوض عن طريقة المزاد؟
٥ - ما المزارع السمكية؟
٦ - ما الدول الرئيسية في صيد السمك؟
٧ - ما شبكة السينة؟ وكيف تعمل؟
٨ - كيف يؤثر الإكثار من صيد نوع معين من السمك على عدد السمك من نوع آخر؟
٩ - ما علف السمك وزيت السمك؟ وفيم يستخدمان؟
١٠ - كيف تساعد مناطق الحفاظ على المصايد في الحفاظ على السمك؟

صناعة السينما فن أو مهنة صناعة الأفلام. وتُعرَف أيضًا باسم الصور المتحركة. والفيلم المتحرك سلسلة من الصور المسجلة على فيلم أو شريط، تبدو وكأنها تتحرك، حينما تُعرض من خلال آلة عرض أو جهاز عرض الفيديو. لقد أصبح الفيلم السينمائي أكثر الأشكال الفنية شعبية، وأكثرها تحقيقًا للإمتاع في العالم بأسره.

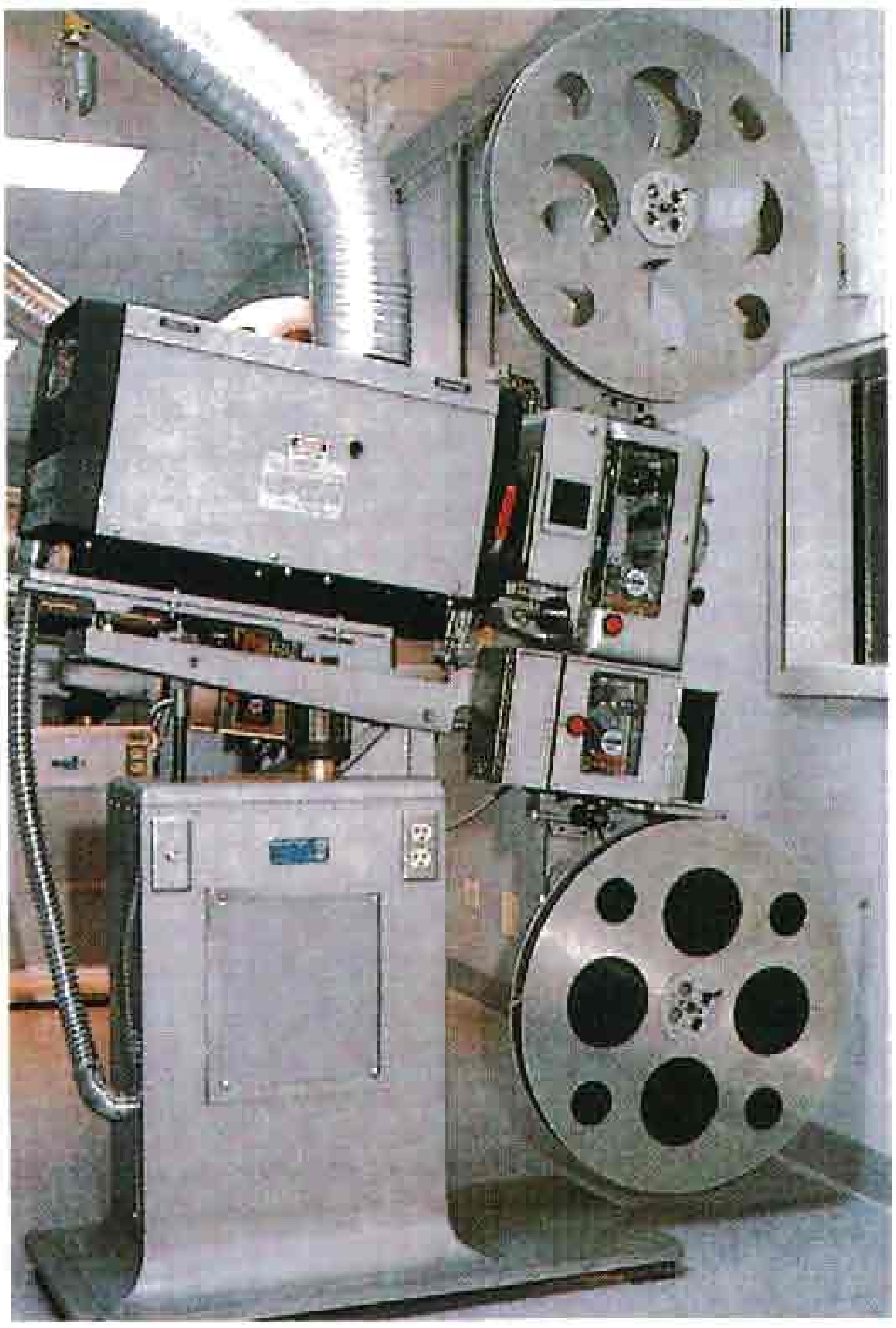
يقدم الفيلم للناس الأفكار الجديدة ويمكّنهم من اكتشاف المشكلات الاجتماعية، بينما يستعين الطلاب في دراستهم بالأفلام التعليمية، وتُستخدم في المجالات الصناعية الأفلام الخاصة وشرائط الفيديو لتدريب العمال والموظفين. أما الحكومات فإنها تستفيد من الأفلام في التأثير على المواطنين وتقديم المعلومات إليهم.

والفيلم ليس أداة للترفيه ومصدرًا للمعلومات فحسب، لكنه بالإضافة إلى ذلك يُعد شكلاً فنيًا أساسيًا مثله في ذلك مثل الرسم والعمل المسرحي، يستخدم فيه المُبدِع آلات التصوير للتعبير عن نفسه.

تاريخ السينما

ظل الإنسان منذ القدم يَحْلم بتصوير الأشياء في حالة حركة إلى أن جاءت السنوات الأخيرة من القرن التاسع عشر الميلادي ببعض الاختراعات الصناعية، التي أدّت في النهاية إلى تقديم مجموعة من الصور على شريط وعرضها بطريقة تجعلها تبدو متحركة.

أشهر المحاولات المُبكّرة في هذا الصدد محاولة المصور الإنجليزي الأصل إدوارد ماي بردج في عامي ١٨٧٧م و١٨٧٨م، بتقديم مجموعة من الصور لحصان يجري وذلك عن طريق استخدام ١٢ ثم ٢٤ آلة تصوير من مواقع



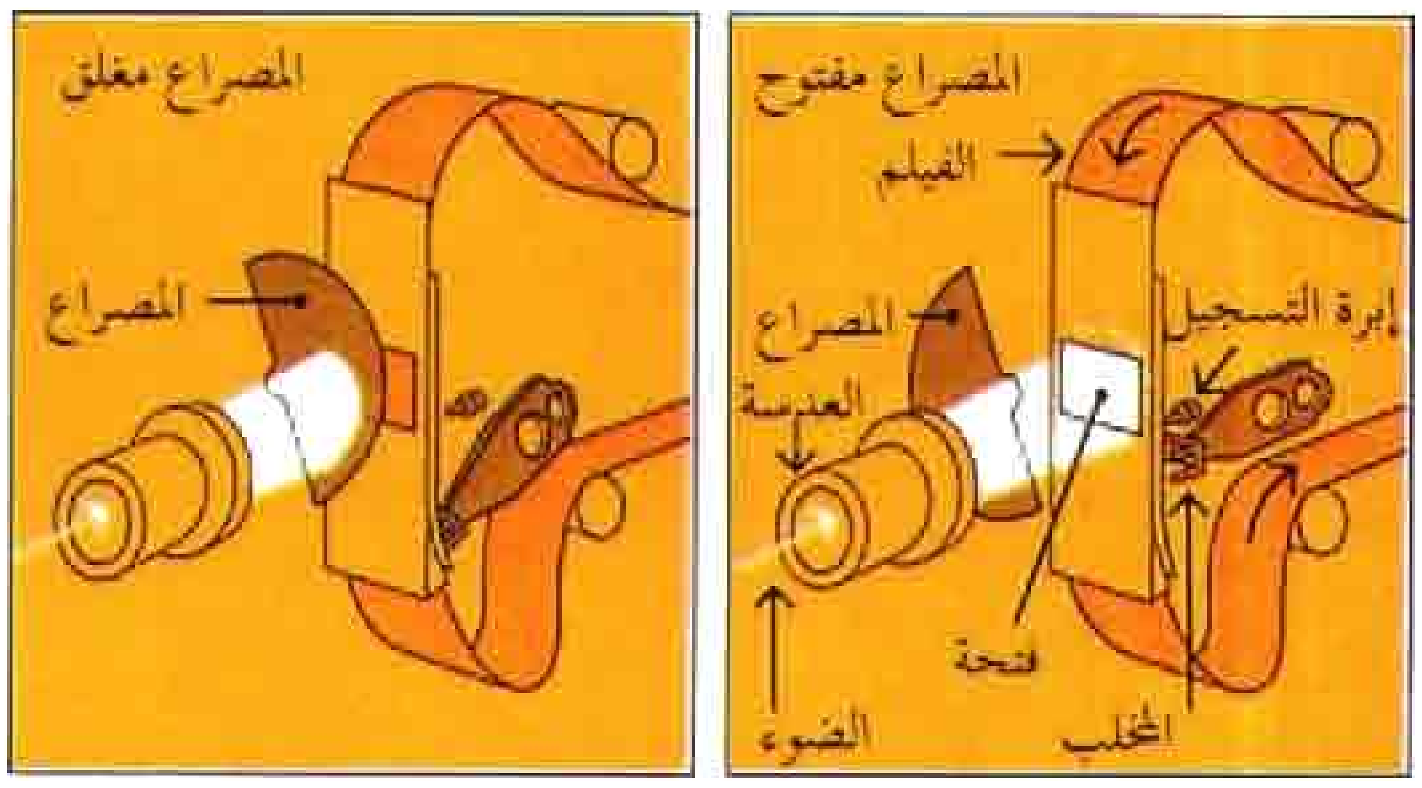
جهاز عرض ٣٥ملم. يستعمل لعرض الأفلام السينمائية. جهاز العرض أعلاه مزود بمسبار صوتي يقوم بتحويل الصوت إلى أربع قنوات مجسّمة للصوت.

ثابتة؛ لتصوير الحصان وهو يجري. وقد أدى نجاح تلك التجربة إلى تشجيع عدد من المخترعين في أمريكا، وإنجلترا، وفرنسا على السير في الاتجاه نفسه، وهكذا جاء أول عرض للصور المتحركة عام ١٨٩٣م حينما قدَّم أديسون جهاز عرض الصور المتحركة، وهو صندوق أسود تَمُر داخله مجموعة من الصور غير المكبرة ويشاهدها متفرج واحد من خلال ثقب لمدة تسعين ثانية. وسرعان ماتم استبدال أجهزة عرض بهذا الصندوق، تقوم بتكبير الصور وعرضها على الشاشة أمام أكثر من متفرج في الوقت نفسه.

وسرعان ما انتشرت العروض السينمائية في المدن الأمريكية الكبرى، ثم بدأت قوافل العروض المتنقلة في حمل تلك العروض إلى المدن الصغيرة والقرى. وفي نهايات القرن التاسع عشر الميلادي بدأت تظهر دور العرض التي أُقيمت خصيصًا لعرض الأفلام السينمائية.

كانت السينما في أيامها الأولى تركز على تقديم إعادة تمثيل الأحداث المهمة والتجسيد الحي للقصص الشعبية، لكن التطوّرات كانت تمهِّد بسرعة للتحوُّل إلى تقديم الأفلام الروائية. وهكذا قدَّم إدوين بورتر، أول عمل روائي

المصـراع يتحكم في المدة التي يتعرض خلالها الفيلم إلى الضـوء. فعندما يكون المصراع مفتوحًا يمر الضوء خلال العدسة والفتحة إلى الفيلم. وتمسك إبرة التسجيل بالفيلم دون حركة إلى أن يعرض أحد الأطر إلى الضوء ويغلق المصراع وتنسحب الإبرة، ويدخل المخلب إلى ثقوب أسنان عجلة مسننة تسحب الفيلم إلى الإطار التالي. وتتكرر هذه الدورة ٢٤ مرة في كل ثانية.



في تاريخ السينما عام ١٩٠٣م، وهو **سرقة القطار الكبرى** وهو فيلم روائي مدتُه ١١ دقيقة جاء حدثًا مثيرًا في تاريخ السينما.

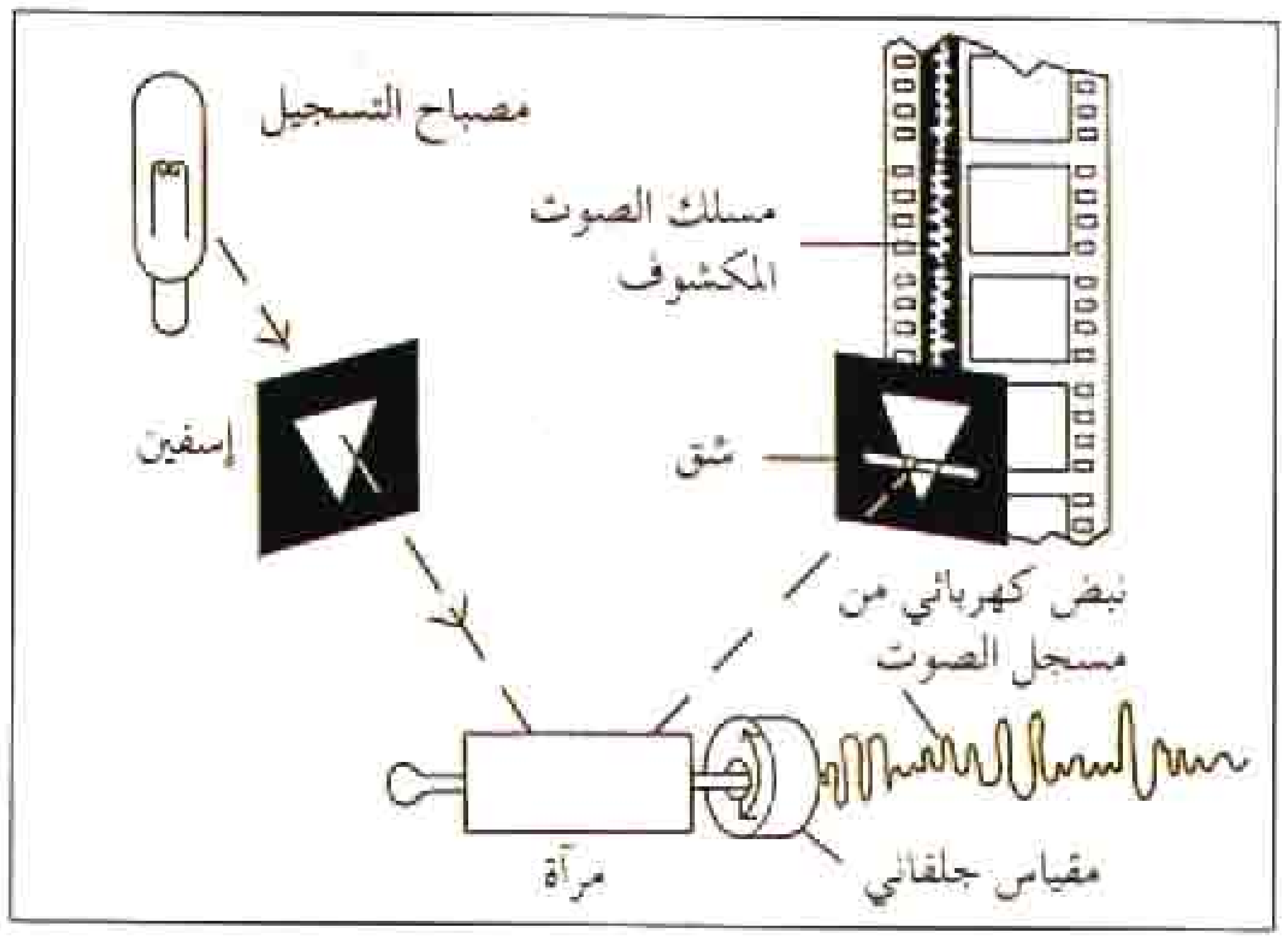
مولد هوليوود. في السنوات الأولى لصناعة السينما كان عدد كبير من المدن الأمريكية يقوم بإنتاج الأفلام السينمائية، لكن بمرور الوقت ومع تطور صناعة السينما، بدأ المنتجون يتجهون أكثر وأكثر إلى جنوبي كاليفورنيا حيث المناخ الملائم للتصوير طوال العام. وقبل نشوب الحرب العالمية الأولى عام ١٩١٤م، كانت بعض الشركات المنتجة قد أقامت لنفسها عددًا من أماكن التصوير (الأستديوهات) حول منطقة هوليوود في لوس أنجلوس. ثم حدثت بعض التطورات الدولية التي أدت إلى انفراد تلك المنطقة بالسيطرة على صناعة السينما في العالم وارتباط ذلك الفن الجديد باسم **هوليوود**. ومن أبرز تلك التطورات أن الحرب العالمية الأولى قضَت على المنافسة الأوروبية القوية للسينما الأمريكية؛ فقد ركزت حكومتا إيطاليا وفرنسا جهودهما للقتال وسَحَبتا دعمهما المادي لصناعة السينما في هاتين الدولتين، وهكذا انفردت هوليوود بالساحة وبدأ **المخرجون** والمنتجون ينفقون ببَذَخ لتقديم المناظر والملابس المبهرة لتنفرد هوليوود بقمة صناعة السينما بلا منازع.

لكن ذلك لا يعني انفراد هوليوود المطلق بصناعة السينما في العالم، فسرعان ماعادت أوروبا لمنافسة الولايات المتحدة في صناعة السينما، وبخاصة فيما يتعلق بتطبيق بعض الأساليب الفنية الجديدة على فن السينما كالتعبيرية، وهكذا ظهرت التعبيرية في السينما الألمانية لتركِّز على الواقع النفسي، وليس مجرد الواقع الظاهري أو الخارجي. وفي الاتحاد السوفييتي (السابق) ابتداءً من عام ١٩٢٢م، بدأت حركة سينمائية نشطة كان أبرز مُخْرجيها سيرجي آيزنشتين الذي رفع السينما السوفييتية الصامتة بفيلمه **بوتمكين** في عام ١٩٢٥م، إلى مصاف السينما العالمية.

السينما الناطقة. حتى منتصف العشرينيات من القرن العشرين الميلادي كانت السينما صامتة، إذ كانت الأفلام تؤدَّى بمصاحَبة الموسيقى الحية، أو حتى الحوار المباشر، ثم المقدمات والنهايات (التترات) المطبوعة على الشريط فيما بعد.

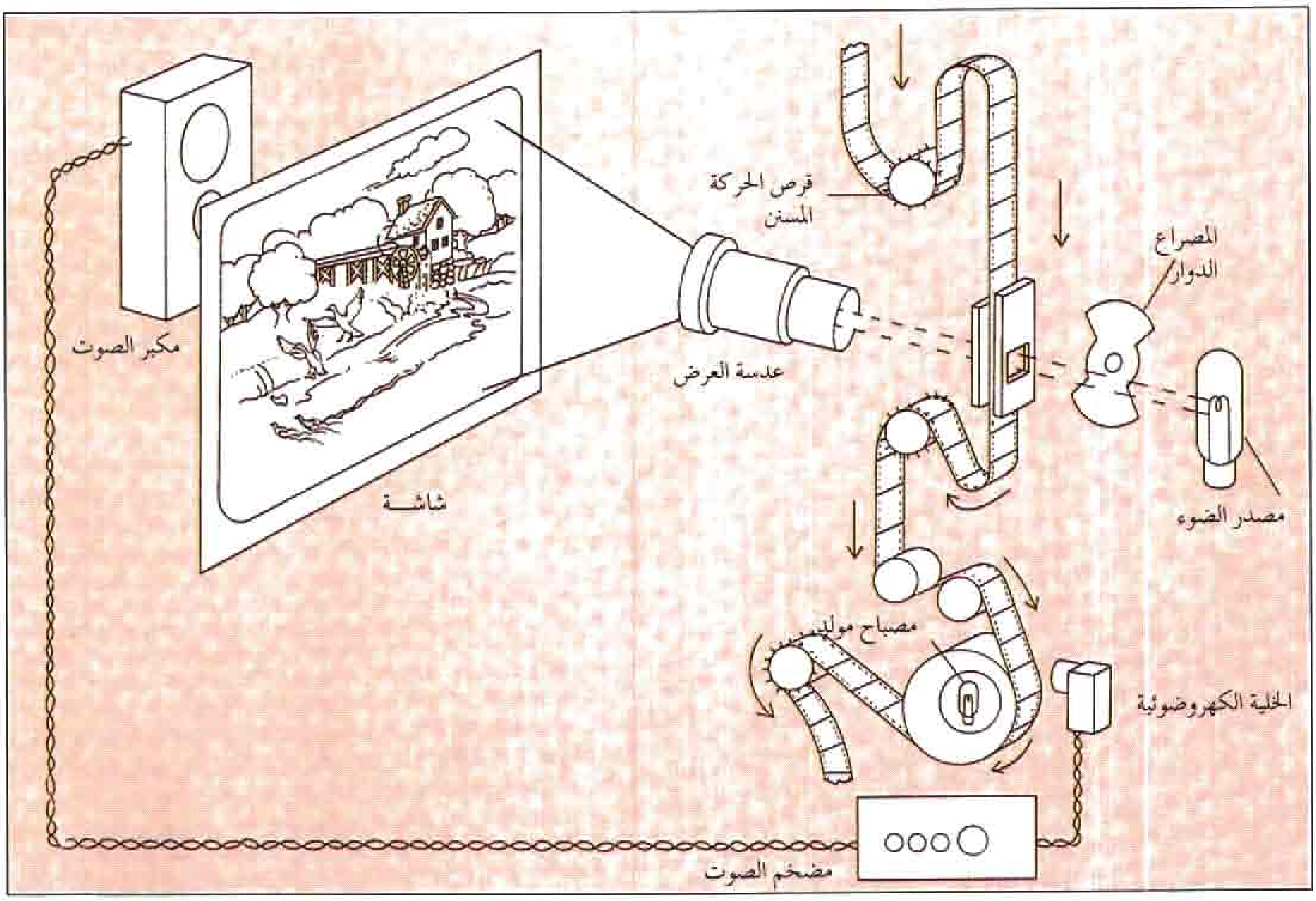
وبحلول عام ١٩٢٧م، كانت جهود المخترعين قد آتت ثمارها. وهكذا تم في هذا العام تقديم أول فيلم ناطق وهو **مغني الجاز** الذي تم فيه تحقيق التزامن بين الشريط السينمائي وأسطوانة الصوت المسجلة. وبحلول عام ١٩٢٩م، أصبحت عملية تسجيل الصوت على شريط الصورة عملية شائعة، وهكذا انتهت السينما الصامتة إلى الأبد.

في السنوات التي سبقت بداية الحرب العالمية الثانية عام ١٩٣٩م، حدثت بعض التطورات على الساحتين الأمريكية والدولية. في هوليوود شهدَت الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي دخول لونين من الأفلام الروائية إلى الساحة بتركيز واضح، وهما الفيلم الغنائي الاستعراضي وفيلم العصابات. وفي الوقت نفسه فإن ظهور أنظمة القهر السياسي في الاتحاد السوفييتي (سابقًا) وألمانيا النازية أدَّت إلى هجرة عدد كبير من المبدعين من أوروبا



مسلك الصوت يصور على فيلم بوساطة شعاع الضوء المبين على الخط المؤشر. ويخرج الشعاع من مصباح للتسجيل مارًا خلال عدسة تحوله إلى شكل إسفيني وتوجهه نحو مرآة تهتز استجابة للنبضات الكهربائية الصادرة من الشريط المغنطيسي المسجل لمسلك الصوت. وتقوم المرآة المهتزة بعكس الشعاع الإسفيني إلى أعلى وأسفل من خلال شق داخل عدسة أخرى تقوم بعرض نوع معين من الضوء على الفيلم يتحول إلى صوت عندما يتحرك الفيلم عند تشغيل آلة العرض.

آلة العرض تقوم بعرض الصور وإخراج الأصوات على شاشة، تحتوي آلة العرض على أقراص مسننة تسحب الفيلم أثناء تشغيلها، وهناك مصراع دوار يمنع الضوء من الوصول إلى الفيلم قبل استقرار الإطار، ويقوم مصباح مولد بتمرير شعاع مكثف من الضوء من خلال مسلك مصور للصوت وينعكس تغاير الضوء المار من الجهة الأخرى على خلية كهروضوئية فيتحول إلى نبضات كهربائية، وتضخم هذه النبضات بدرجة كبيرة وتحول إلى مكبر للصوت مصاحب لعرض الفيلم في الصالة.



إلى الولايات المتحدة، مما أضاف دماءً جديدة إلى الحركة السينمائية في هوليوود.

وفي سنوات الحرب العالمية الثانية، خاصة بعد أن دخلتها أمريكا عام ١٩٤١م؛ تفرَّغت السينما الأمريكية للمساهمة في المجهود الحربي عن طريق تقديم الأفلام الحربية الوثائقية والأفلام الروائية التي تشحذ الهِمَم والعَزَائم.

وقد أدت الحرب إلى اتجاه المخرجين والكُتَّاب لمناقشة آثارها الاجتماعية، فيما سمي **بواقعية مابعد الحرب**، أو **الواقعية الجديدة**، وهي واقعية دفعت بالمخرجين إلى تصوير المناظر في مواقعها الطبيعية، وإلى استخدام الممثلين غير المحترفين. ومن أشهر مخرجي ذلك الاتجاه روبرتو روسيليني وفيتوريو دي سيكا.

في الوقت نفسه شهدت الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي في الولايات المتحدة الأمريكية تراجعًا واضحًا في صناعة السينما؛ وذلك بسبب المنافسة التي قدمها الوافد الجديد، وهو التلفاز. إلى درجة أنْ انخفض إنتاج هوليوود من ٥٥٠ فيلمًا في العام قبل الحرب إلى ٢٥٠ فيلمًا في الخمسينيات من القرن العشرين.

السينما العربية. انبثق فجر السينما العربية في مصر حيث أسست السيدة عزيزة أمير أول شركة مصرية لها باسم **إيزيس فيلم**، وخرج فيلمها الأول باسم **ليلى** في موسم (١٩٢٧-١٩٢٨م). في أعقاب هذا الفيلم خرج فيلم **زينب** الذي اشتركت فيه السيدة بهيجة حافظ التي أسست فيما بعد شركة سينمائية باسم **فنار فيلم**. ثم قامت آسيا داغر وأنشأت شركة سينمائية باسم **لوتس فيلم** وقدمت فيلم **غادة الصحراء**. ثم جاء دور فاطمة رشدي فأسست شركة سينمائية. وفي أثناء تلك الجهود النسوية، قامت بعض شركات سينمائية على أكتاف الرجال. ففي القاهرة قام الأخوان بدر وإبراهيم لاما بتأسيس شركة باسم **كندور فيلم** وكان شريطهما الأول **قبلة في الصحراء** وأنشآ لهما أستديو خاصًا لإخراج أفلامهما بعد أستديو محمد بيومي بالإسكندرية. وفي الإسكندرية أنتج توجو مزراحي أفلامًا ودعَّم السينما. وفيما بين عامي ١٩٢٧

و١٩٣٠م، بلغ النتاج المحلي ١١ فيلمًا. وفي عام ١٩٣١م، أنتجت شركة **بهنا فيلم** فيلمًا باسم **أنشودة المطر** فكان أول فيلم محلي غنائي. ثم بعد ذلك أخرج يوسف وهبي فيلمًا ناطقًا وكان إخراجه في أستديو في باريس لأن آلة تسجيل الصوت لم تكن قد وردت بعد إلى مصر.

وبارتقاء صناعة الأفلام الغنائية، بدأ فنانو مصر مثل: محمد عبد الوهاب، وأم كلثوم، وليلى مراد، ونجاة علي، وفريد الأطرش في إعداد مجموعة من الأفلام مثل: فيلم **وداد**. وبعد هذا الفيلم، بدأ أستديو مصر الذي تقوم عليه شركة مصر للتمثيل والسينما يتخذ دورًا إيجابيًا في الإنتاج السينمائي الرفيع. وفي أعقاب الحرب العالمية الثانية بدأ إنتاج الأفلام في العراق ولبنان والمغرب.

وخلال النصف الثاني من القرن العشرين خَطَت السينما العربية خطوات فنية وموضوعية ذات قيمة. وأنشأت أستديوهات ومعامل حديثة مجهزة وافتتحت معاهد للسينما وأنتجت أفلامًا تعتمد على الاتجاهات الفنية الحديثة. وظهر عدد كبير من المخرجين المتميِّزين مثل صلاح أبو سيف ويوسف شاهين وكمال الشيخ الذين نالوا تقديرًا عالميًا كبيرًا، ولحق بهم كوكبة من الشباب حرصت على أن تُعبِّر السينما عن رجل الشارع في موضوعية وتجرد.

وقد حققت السينما العربية نجاحات متعددة على صعيد السينما العالمية، وترجمت الأفلام العربية، ونقلت إلى كل دول العالم. وتطورت السينما العربية أكثر نتيجة الاحتكاك المشترك مع السينما الغربية، حتى إن الغرب بدأ يقبل على إنتاج أفلام لشخصيات عربية كان لها دورها وتأثيرها الفعال مثل فيلم **عُمر المختار**، أحد قادة زعماء تحرير ليبيا من الاستعمار الإيطالي.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

آلن، وودي	بيرجمان، إنجريد	صلاح أبوسيف

مقالات أخرى ذات صلة

التصوير الفوتوغرافي	الرسم الهزلي
التلفاز	المسرحية

عناصر الموضوع

١ - تاريخ السينما
أ - مولد هوليوود
ب- السينما الناطقة
ج - السينما العربية

أسئلة

١ - ليس الفيلم أداة مجردة للترويح. وضح ذلك.
٢ - ما السبب في اختيار موقع مدينة هوليوود لصناعة السينما الأمريكية؟
٣ - متى بدأت السينما الناطقة؟ وكيف حدث التطور فيها؟
٤ - كيف أثرت الحرب العالمية الثانية على الإنتاج السينمائي؟
٥ - اذكر أهم الأعلام البارزة في تاريخ السينما العربية.

صناعة صيد الحيتان
صناعة صيد الحيتان. انظر: **الحوت** (شعب الباسك)؛ **صيانة الموارد الطبيعية** (المشكلات الدولية)؛ **اليابان** (صناعة صيد السمك).

الصناعة الكيميائية
الصناعة الكيميائية نوع من أنواع الصناعة تستخدم الكيمياء في صناعة تشكيلة واسعة من المنتجات. وهذه المنتجات تشتمل على أنواع الوقود التي تُسيِّر السيارات والمركَبات الأخرى والأدوية التي يصفها الأطباء لمعالجة الأمراض، والدهانات التي تبهج بيوتنا. كما أن المواد البلاستيكية والمنظفات والألياف الصناعية والمطاط الصناعي هي بعض من المنتجات المهمة للصناعة الكيميائية. ولمزيد من المعلومات، انظر: **الليف؛ البتروكيميائيات؛ البلاستيك؛ الدواء**.

انظر أيضًا: **الكيمياء؛ الكيمرجيا؛ المخلفات الخطيرة**.

صناعة الملابس
صناعة الملابس. انظر: **الملابس** (صناعة الملابس)؛ **النسيج**.

الصناعة المنزلية
الصناعة المنزلية نظام للصناعة يزاول في البيت، وقد انتشر خلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر. ويعمل في الصناعة المنزلية بصورة رئيسية عائلات ريفية تضيف إلى دخلها من الزراعة صناعة منتوجات في البيت. ويزوِّدهم التاجر بالمواد الخام، ويجمع المواد المصنوعة ويسوِّقها، ويدفع للعائلة نسبة مئوية من الثمن الذي يحصل عليه. وأهم المنتوجات في الصناعة المنزلية هي القماش والملابس. وتشمل المنتوجات الأخرى الأحذية، والسجاير، والمواد المطرزة باليد.

وتعني الصناعة المنزلية اليوم أيضًا أية صناعة تكون فيها البضائع أو الخدمات منتجة في البيت. وما زال بعض أنواع التطريز اليدوي، والخياطة، وأعمال أخرى بالغة الخصوصية يتم إنتاجها بوصفها صناعات منزلية. وإضافة إلى هذا، يشير بعض الاقتصاديين اليوم إلى ظهور نوع جديد من الصناعة المنزلية من ازدياد تداول العمل المكتبي بين الناس من خلال استعمال الحاسوب في البيت.

الصنبور
الصنبور. انظر: **الأداة** (أدوات الأشغال الفلزية)؛ **السباكة** (كيف تعمل الصنابير).

الصَّنج المعدني
الصَّنج المعدني آلة موسيقية نحاسية للنقر، شبيهة في شكلها بالقبعة العريضة الحافة. ويماثل وسط الصنج أعلى

القبعة. يمسك الموسيقي بالصنج، من مقبض جلدي، مربوط بوسط الصنج، أو يعلقه على جزء من مدرج المسرح. ويستطيع الموسيقي أن يحدث نغمات متباينة الأصوات بنقر الصنج بآخر، أو بنقر صنج واحد بمِيْتَدَة، وهي مطرقة ذات رأس خشبي أو معدني مغطى بلباد أو قماش.

يصنع الصنج بأحجام مختلفة. ويفضل معظم الموسيقيين الصنج الذي يبلغ قطره ما بين ٣٠ و٥٥ سم. وتختلف الأصناج في السُّمك، وفي القطر، ولا تتشابه أصوات أي اثنين منهما تماماً. انظر: **الموسيقى**.

وقد عثر على بعض الآلات الشبيهة بالصنج مع بقايا حضارة وادي نهر السند التي نشأت فيما يعرف الآن بباكستان - عام ٢٥٠٠ ق.م على وجه التقريب. وقد استخدمت إحدى الفرق الموسيقية الصنج لأول مرة عام ١٦٨٠م، عندما قدمت مسرحية من مسرحيات الأوبرا في هامبورج بألمانيا. وتصنع شركة زلدجان في الولايات المتحدة الأمريكية أكثر أنواع الصنج استخداماً في العالم. وقد ظلت هذه الشركة تصنع الأصناج منذ عام ١٦٢٣م. أنشئت هذه الشركة لأول مرة في تركيا، وتعني كلمة زلدجان بالتركية حدّاد الصنج.

الصَّنْجِيَة اسم يطلق على أي نبات من مجموعة النباتات الكبيرة من رتبة البقوليات التي تنمو في البلدان المدارية. الصنجية أعشاب صغيرة أو شجيرات ذات أزهار لونها أصفر. ويحمل النبات أوراقاً مركبة لها عادة ثلاث وريقات كما هي الحال في أوراق البرسيم.

ويزرع نوع من الصَّنجية من أجل الاستفادة من أليافه. ويستعمل الليف في صنع قماش القنَّب والحبال وشباك الصيد وأوراق السجائر. وهو أقوى وأشد تحملا من الجوت.

الصندل. انظر: **الحذاء** (نبذة تاريخية).

الصندوق الدولي للتنمية الزراعية (إيفاد)

إحدى وكالات الأمم المتحدة المتخصصة. تقدم إيفاد المساعدة المالية للتنمية الزراعية والريفية في الدول الفقيرة المنضمة إلى المنظمة. ومعظم الدول الأعضاء في الأمم المتحدة أعضاء في إيفاد.

تموّل إيفاد المشاريع المصممة لتطوير الإنتاج الغذائي في الدول النامية، وتعمل أيضاً على تقوية السياسات والمراكز الزراعية لهذه الدول وتطوير المستويات الغذائية والظروف المعيشية فيها. أُسِّست إيفاد في عام ١٩٧٧م، ومقرها الرئيسي في روما.

الصندوق الدولي للطبيعة أكبر جماعة مستقلة تعمل في مجال الحفاظ على البيئة. أُسِّس الصندوق عام ١٩٦١م تحت اسم الصندوق الدولي للحياة الفطرية، وقد بلغ عدد الأفراد الذين يقدمون الدعم لهذا الصندوق مع أوائل التسعينيات من القرن العشرين حوالي ثلاثة ملايين شخص من جميع أنحاء العالم . والمقر الرئيسي للصندوق في سويسرا.

وللصندوق عدد من الأهداف منها : المحافظة على تعدد أنواع الحيوانات والنباتات، وأنواع **أنظمة البيئة**. انظر: **البيئة، علم**. وكذلك التأكيد على الاستخدام المتزن لمصادر الطبيعة المتجددة وتشجيع الأعمال التي تقلل التلوث. وأيضا معالجة الضرر الذي حل بنوعية البيئة الطبيعية.

ولقد ركّز الصندوق الدولي للطبيعة في سنواته الأولى على الخطر الذي يهدّد بقاء الأنواع الوحيدة مثل السبع الهندي، أو الباندا العملاقة. ويركز الصندوق الآن على الحاجة إلى حماية بيئات متكاملة من السهول القطبية، والأراضي المغمورة بالمياه وكذلك من غابات المناطق المدارية الممطرة. ويهتم الصندوق بالنباتات، والمزروعات بالإضافة إلى اهتمامه بالحيوانات الثديية، بما فيها المجتمعات الإنسانية البدائية.

يتولّى الصندوق الدولي للطبيعة إنشاء مشاريع للعمل مع السكان المحليين ودعم أهداف المحافظة على البيئة، وتحديد وإدارة المناطق المحمية. ويشجع الصندوق الدولي للطبيعة الشعور بأهمية الحفاظ على البيئة في مجال التربية من خلال العمل مع السكان المحليين والمعلمين وإنتاج سلسلة من المطبوعات ووسائل (معينات) التدريس.

ومن أمثلة المشاريع المختلفة التي يقوم بها الصندوق الدولي للطبيعة ما يقوم به الصندوق للعمل على ضمان مستقبل الغابات المدارية مثل غابة الكورب في الكاميرون وذلك من خلال تشجيع المشاركة المحلية. ومن ناحية أخرى يقوم الصندوق بحملات لحماية الحيوانات المهدّدة بالقتل من أجل لحومها أو منتجاتها الأخرى مثل: الفيلة ووحيد القرن والحيتان.

انظر أيضًا: **حماية الحياة الفطرية**.

صندوق رعاية الطفولة التابع للأمم المتحدة. انظر: **الأمم المتحدة** (رعاية الطفولة)؛ **اليونيسيف**.

صندوق سوق المال اعتماد متبادَل يستثمر فقط في ضمانات قصيرة الأجل. ويشير مصطلح **سوق المال**

إلى شراء مثل هذه الضمانات وبيعها. ويعرف صندوق سوق المال أيضًا، **باعتمادات الأصول النقدية أو الاعتمادات النقدية أو الاعتمادات المالية**.

تحتاج كثير من المؤسسات إلى اقتراض الأموال لفترات زمنية قصيرة ـ لمدة عام أو أقل ـ وتشمل هذه المؤسسات الحكومة، والمصارف، وبعض الشّركات والمؤسسات المالية. فالضمانات التي تبيعها هذه المؤسسات في السوق المالي تثمر عن عائدات مربوطة إلى حدّ كبير بمعدلات الربح الحالي، وتتضمن الأنواع الشائعة لضمانات السوق المالي سندات الخزانة، وشهادات الرصيد.

ومثل جميع الاعتمادات المتبادلة الأخرى، فإنّ صندوق سوق المال يجمع أموالاً كثيرة من المستثمرين، ويدفع لهم أرباحاً تتفاوت نسبتها، اعتماداً على أحوال السوق، ولكنها ـ وعلى وجه العموم ـ تزيد عن النسبة التي يحصل عليها صغار المستثمرين في حسابات توفيرهم المقيدة لنسب الأرباح المدفوعة.

إن الحكومات لا تضمن المال في صندوق سوق المال، ولذلك تستثمر اعتمادات صندوق سوق المال، أساساً في الضمانات القليلة المخاطر، والتي تعد مأمونة.

أدخلت صناديق أسواق المال عام ١٩٧٠م في الولايات المتحدة؛ واشتهرت عام ١٩٧٨م؛ وذلك عندما جنت الاستثمارات الأوليّة المنخفضة أرباحاً عالية أدت إلى ضمان نموها المُضطرد في أستراليا، وكندا، والولايات المتحدة، ولكن تم وقف هذا الاتجاه في عام ١٩٨٢م، عندما بدأت بعض مؤسسات التوفير الأخرى تعرض أرباحاً حصيلتها مثل تلك التي تقدمها صناديق أسواق المال.

انظر أيضا: **الاستثمار**.

الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي.

انظر: **المنظمات العربية** (الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي).

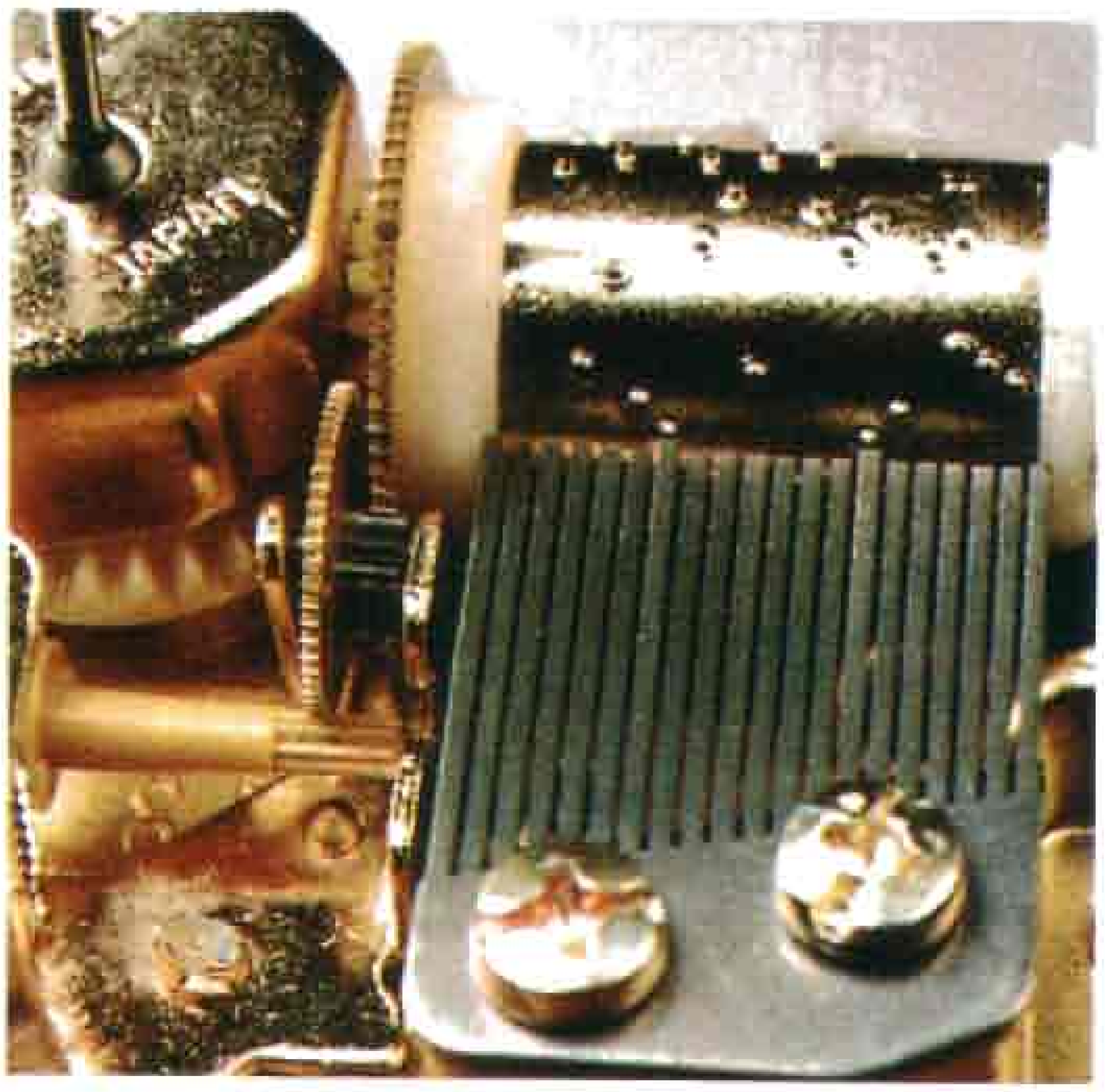
الصندوق المتنامي.

انظر: **شركة الاستثمار الائتماني**.

الصندوق المخشخش.

انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (الصندوق المخشخش).

الصندوق الموسيقي جهاز يعزف الأنغام آليًا. حيث تبرز دبابيس معدنية من أسطوانة دوارة يدفعها مشغّل منتظم. وتقوم الدبابيس بنقر أسنان معدنية مختلفة



الصندوق الموسيقي يعزف الموسيقى آليًا. ولإصدار الأنغام توضع دبابيس من الصلب على أسطوانة دوارة تنقر على أسنان معدنية ذات أطوال مختلفة. كما يقوم دولاب آلي بدفع الأسطوانة.

الأطوال، محدثة أصواتًا رقيقة ذات نغمات عالية. ويمكن ضبط عدة أسنان على النغمة نفسها، ومن ثم يستطيع الصندوق أن يكرر النغمات بسرعة.

كما يُمكن وصل الصناديق الموسيقية بساعات حائطية لتعزف ألحانًا معينة على مدى ساعة زمنية. وقد تم تركيب أنواع من الصناديق الموسيقية في الساعات، في لعب الأطفال، وفي غيرها من الأشياء الأخرى.

وكان للصناديق الموسيقية القديمة مزامير محززة دقيقة بدلاً من الأسنان، وتعطي أصواتًا تشبه أصوات الأرغن. وكتب جوزيف هايدن كثيرًا من القطع الموسيقية الساحرة لهذه الأجهزة. وفي القرن التاسع عشر طور بعض المخترعين صناديق موسيقية بلغت أسنانها ٤٠٠ سن.

صندوق النقد الدولي منظمة تتألف من ١٥٠ دولة تعمل على تثبيت نظام فعّال للتجارة والمدفوعات الدولية. تسعى المنظمة، كما تنص لوائحها، إلى مساعدة الدول الأعضاء على التوصل إلى نمو اقتصادي سريع، ومستوى رفيع من العمالة، ومستويات معيشية أفضل. ثم إنها تقدم الاستشارات حول المسائل المالية والديون العالمية. ويتعاون أعضاؤها للحفاظ على ترتيبات منتظمة للمبادلات المالية بين الأمم.

وقد تأسس صندوق النقد الدولي بعد مؤتمر بريتون وودز عام ١٩٤٤م. وباشر عمله عام ١٩٤٧م بتمويل من الذهب والنقد بلغ تسعة بلايين دولار أمريكي. ويستخدم الصندوق هذا التمويل لمساعدة الأعضاء في مواجهة

مشكلات ميزان المدفوعات. وفي عام ١٩٦٩م أوجد الصندوق نوعًا من الأرصدة الاحتياطية تحت اسم حقوق السحب الخاصة لدعم الاحتياطيات الدولية من الذهب والنقد. وبحلول أوائل التسعينيات من القرن العشرين بلغت أرصدة الصندوق ١٢٠ بليون دولار أمريكي.

وصندوق النقد الدولي وكالة متخصصة من وكالات هيئة الأمم المتحدة. وهذه الوكالة وثيقة الاتصال بالبنك الدولي. وعلى كل بلد راغب في عضوية البنك الدولي أن ينتسب أولاً إلى الصندوق. ويتخذ الصندوق من واشنطن بالولايات المتحدة مقرًا رئيسيًا له.

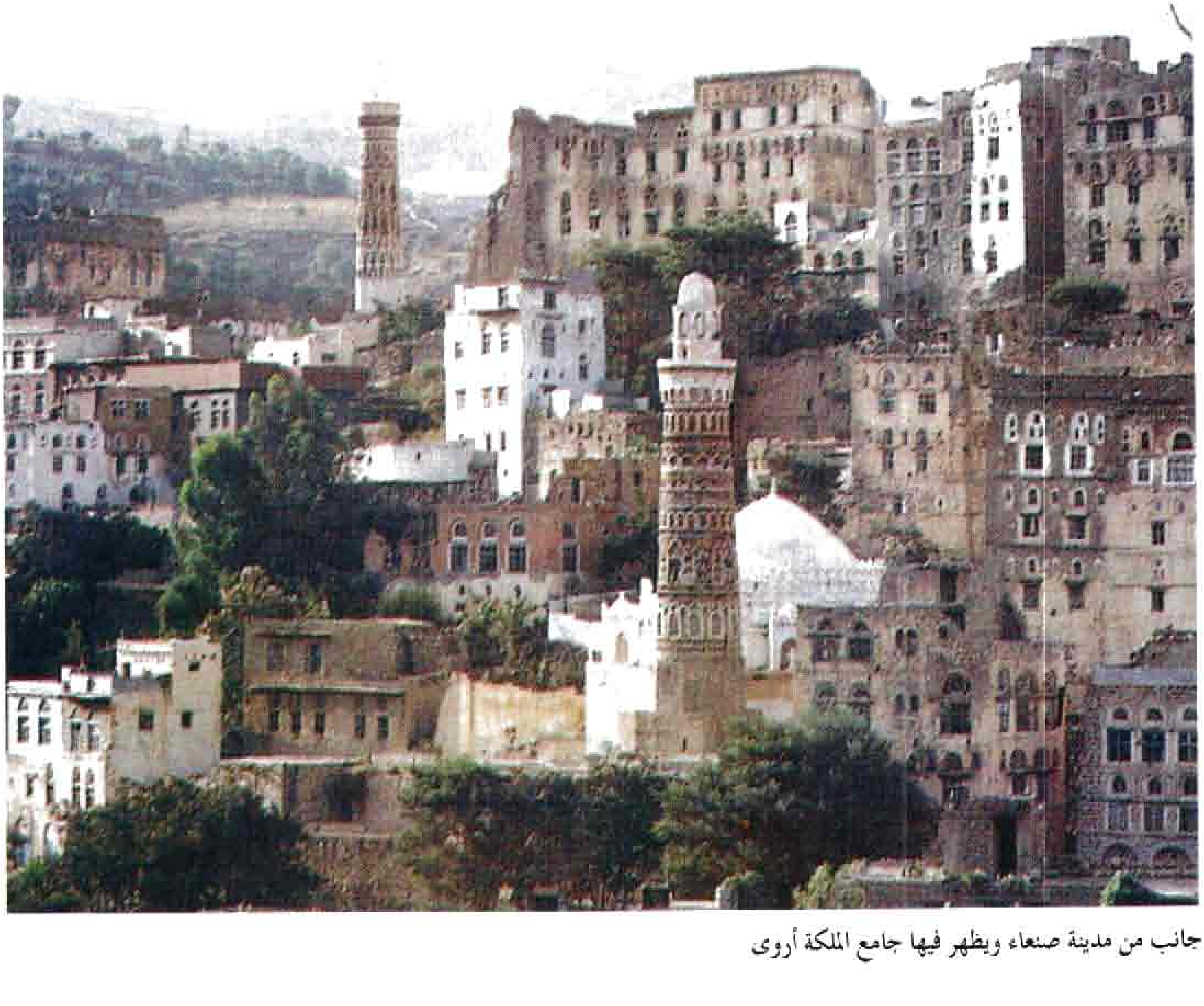
انظر أيضًا: **بريتون وودز؛ البنك الدولي؛ حقوق السحب الخاصة.**

صندوق النقد العربي. انظر: **المنظمات العربية** (صندوق النقد العربي).

صَنْعاء عاصمة الجمهورية اليمنية. تقع في حوض جبلي محاط بمرتفعات أهمها جبل نقم في الشرق وجبلا عصر وعيبان في الغرب، وتتقاطع عند دائرة عرض ١٥° ٢١َ شمالاً وبخط طول ٤٤° ١٢َ شرقًا. يبلغ ارتفاعها فوق سطح البحر حوالي ٢,٣٠٠م. موقعها الجغرافي المتوسط جعل مناخها معتدلاً، حيث إن متوسط حرارة أشهر الصيف ٢٣°م في حين أن حرارة أشهر الشتاء ١٦°م. وتتراوح كمية الأمطار بين ٢٠٠-٣٠٠ملم في العام. وهي كميات قليلة نسبيًا إذا ما قورنت بكميات الأمطار في منطقة إبّ التي تزيد على ١,٠٠٠ملم في العام.

وصنعاء مدينة عريقة، ومن أقدم المدن في العالم، فقد اختلفت الكتابات والاجتهادات حول تاريخها وسبب التسمية والمؤسس الحقيقي لها. وقد أشار الرازي أن بانيها الأول هو سام بن نوح عليه السلام. ومهما تباينت الاجتهادات فإن مدينة صنعاء من بين أقدم مدن العالم.

وكان لمدينة صنعاء حتى عام ١٩٦٢م عشرة أبواب لم يبق منها حتى الآن سوى باب واحد هو باب اليمن الجنوبي في المدينة القديمة. ولايزال يميز المدينة القديمة منازلها وأسواقها وحمّاماتها ومساجدها العامرة التي يزيد عددها على ثمانين مسجدًا.



جانب من مدينة صنعاء ويظهر فيها جامع الملكة أروى

يتوسط الجامع الكبير المدينة القديمة، وقد بناه وبر بن يحنس الأنصاري بأمر من الرسول ﷺ في السنة السادسة للهجرة، وتم توسيعه وتجديد بنائه مراراً. والأسواق في صنعاء القديمة عديدة تصل إلى أربعين سوقاً، وهي دكاكين صغيرة لم تتبدل خلال مئات السنين إلا القليل، عندما أُدخلت عليها السلع المستوردة. وهذه الأسواق كثيراً ما تُسمى تبعاً للحرفة أو السلعة المباعة. ويميز مدينة صنعاء القديمة والجديدة مبانيها ذات البناء التقليدي المتكيف مع البيئة. فالمنازل تُبنى بالأحجار الملونة والمنحوتة، وبعضها بالآجر المحروق.

وللخصائص التاريخية، سجلت منظمة اليونسكو صنعاء القديمة تراثًا حضاريًا إنسانيًا ينبغي الحفاظ عليه، وحماية نسيجه العمراني وصيانة عناصره المختلفة. وقد تم بالفعل رصف معظم شوارعها بالأحجار لكي تنسجم مع البيئة المحيطة وإكمال شبكة الصرف الصحي وبعض المرافق الأخرى.

وقد شهدت العاصمة صنعاء نمواً متزايداً في عدد سكانها ومساحتها خلال العقدين الماضيين، حيث تشير الأرقام الحديثة إلى أن مساحتها تصل إلى ٦٦٠كم٢ بما في ذلك أمانة العاصمة. وتعتبر هذه المساحة كبيرة جداً بالمقارنة مع مساحتها عام ١٩٦٢م عندما كانت مساحتها لا تتعدى ٩كم٢ بطوقها السور الترابي القديم. أما عدد سكانها فقد وصل إلى ٨٠٠٠٠٠ نسمة طبقاً لتقديرات عام ١٩٩٠م. وقد زاد هذا العدد بحوالي ١١٪ بعد قيام الوحدة اليمنية، وعودة عشرات الآلاف من اليمنيين من البلدان المجاورة عقب حرب الخليج، واستقرار كثير منهم في العاصمة؛ ولعل وجود فرص العمل وتركّز الخدمات والتعليم الجامعي في العاصمة؛ كان له الأثر الأكبر في جذب عدد كبير من السكان.

وكان لوسائل النقل البري والجوي دور مهم في عملية التغيير الاقتصادي والاجتماعي والثقافي، حيث أسهمت تلك الوسائل في تهيئة ظروف أفضل لخدمة العاصمة وربطها بإقليمها الواسع، وكذلك بمعظم محافظات الجمهورية مما عزز مكانتها بوصفها عاصمة للجمهورية اليمنية.

انظر أيضًا: **اليمن؛ اليمن، تاريخ؛ أسواق العرب؛ عدن.**

الصَّنْعَاني، أبو بكر (١٢٦ - ٢١١هـ، ٧٤٤ - ٨٢٧م). أبو بكر عبد الرزاق بن همّام بن نافع الحِمْيَري، الصنعاني. الحافظ الكبير الثقة عالم اليمن حدث عن معمر وابن جريج والثوري وغيرهم. حدث عنه الإمام أحمد وابن معين وإسحاق بن راهويه وابن المديني وغيرهم. وكان إمامًا في الحديث حافظاً له، ثقة.

خلّف آثارًا علمية من أهمها: **المُصَنَّف؛ تفسير القرآن** وكلاهما مطبوعان.

الصَّنْعاني، محمد بن إسماعيل (١٠٩٩ - ١١٨٢هـ، ١٦٨٨-١٧٦٨م). محمد بن إسماعيل الأمير الصنعاني. محدِّث، حافظ، بارع في كثير من العلوم، خطيب، شاعر، وُلد بمدينة كحلان قرب صنعاء. ثم انتقل إلى صنعاء وله إحدى عشرة سنة فنشأ بها. له مصنفات كثيرة، بلغت نحو مائة مصنَّف. منها: **سبل السلام، شرح بلوغ المرام من أدلة الأحكام لابن حجر العسقلاني؛ توضيح الأفكار شرح تنقيح الأنظار؛ اليواقيت في المواقيت؛ شرح الجامع الصغير للسيوطي؛ إرشاد النقاد إلى تيسير الاجتهاد؛ الروض النضير.** مات بصنعاء.

الصَّنْعاني، هَمَّام (٤٠ - ١٣١هـ، ٦٦٠ - ٧٤٩م). همام بن منبه أبو عقبة الصنعاني. محدث متقن من ثقات التابعين، ومن أبناء الفرس في صنعاء. لازم أبا هريرة بالمدينة، وأخذ عنه ١٤٠ حديثاً، صنفها في رسالة صارت تُعرف **بالصحيفة الصحيحة** رواها عنه معمر بن راشد، وأثبتها أحمد بن حنبل كاملة في مسنده.

عمر طويلاً، وتوفي بصنعاء. وحديثه مخرَّج في الكتب الستة وغيرها.

صُنْغي، دولة. دولة صنغي (٧٣٧-١٠٠٠هـ، ١٣٣٦-١٥٩١م). من أطول الدول عمرًا في نيجيريا، بدأت بعض قبائل لمطة البربرية المغربية الوثنية تحرز نفوذًا سياسيًا على المزارعين الصنغيين الذين استقروا على الضفة اليسرى لنهر النيجر عند مدينة دندي، وذلك في منتصف القرن الأول الهجري، السابع الميلادي. واستطاع هؤلاء البربر أن يؤسسوا أسرة حاكمة ظلت تحكم البلاد حتى سنة ٧٢٦هـ، ١٣٢٥م من عاصمتها كوكيا. وقد قدّر لشعب هذه الدويلة أن يؤدي الدور نفسه الذي أداه شعب الماندينجو، وأن يؤسس دولة تشبه الدولة السابقة في كثير من مظاهر قيامها ثم توسعها، ثم دورها في الحياة الإسلامية، ثم انحدارها.

كانت من أطول الدول عمرًا في هذه المنطقة. فقد بدأت بذورها في القرون الميلادية الأولى، وعاصرت دولتي غانا ومالي، وبقيت بعدهما دولة قوية إلى سنة ١٠٠٣هـ، ١٥٩٤م.

تغلغل الإسلام وسط شعب هذه الدولة، وأصبح ملكها ضياء كوسوس مسلمًا في سنة ٤٠٠هـ، ١٠٠٩م.

كانت صنغي جارة لإمارة كانجابا، ولذا حدث احتكاك بين صنغي وكانجابا، أدى إلى امتداد نفوذ مالي على صنغي. وعندما ضعفت مالي استقلت صنغي في عهد سلطانها سُنّي علي، حوالي سنة ٧٧٧هـ، ١٣٧٥م، ودخلت في صراع مع مالي، وأسست إمبراطورية كبرى سنة ٨٦٩هـ، ١٤٦٤م على أنقاض دولة مالي، بقيادة ملكها سني علي الكبير، المؤسس الحقيقي لدولة صنغي. وكان بين سني علي الصغير وسني علي الكبير اثنا عشر ملكًا، آخرهم أسكيا نوح.

لم تكتف صنغي بوراثة أملاك دولة مالي، بل تجاوزتها إلى الاستيلاء على أراض جديدة، مثل احتلال مدينة **جني** التجارية الثقافية عام ٨٧٥هـ، ١٤٧٠م.

تولى السلطة بعد سني علي الكبير ملك لا ينحدر من الأسرة المالكة، هو أسكيا الحاج محمد، الذي امتدحه مؤرخو الإسلام في غربي إفريقيا، فقد كان إمامًا تقيًا عادلاً محبًا للعلم والعلماء ونشر الحضارة الإسلامية. وقد بدت الحركة التوسعية ظاهرة في عهده. وهو الذي أعلن الجهاد على مملكة الموشي الوثنية الواقعة جنوب بلاده، وتمكن من إخضاعها لسلطانه، وأخضع إمارات الهوسا. وكان ذلك بداية لظهور الثقافة الإسلامية في هذه الجهات. وبسط نفوذه غربًا إلى بلاد الماندينجو والفولاني وشمالاً حتى بلاد الطوارق.

أخذت أركان هذه الدولة تتصدع بعد موت أسكيا محمد، فقد تآمر عليه أولاده في أواخر حياته، ووجد القواد في هذا الجو فرصة للوثوب على الحكم. وسارع سلطان مراكش للتدخل في شؤون هذه الدولة، ظنًا منه أن سبب قوتها وثروتها كان لوجود الذهب فيها، فأرسل حملة لإخضاعها له، وانتصر على صنغي في معركة **توريبي** عسكريًا، وفشل في تحقيق أغراضه السياسية والاقتصادية. وكان سببًا مباشرًا في تقطيع أوصال الدولة، وأدخل البلاد في فوضى أكبر، ولذا قامت الثورات في البلاد، ولم تدخل سنة ١١٩٥هـ، ١٧٨٠م إلا وكانت دولة صنغي ذكرى من الذكريات. ووجد الاستعمار فوضى ضاربة سهلت عليه السيطرة على هذه المنطقة.

انظر أيضًا: **أسكيا محمد؛ سني، علي؛ والاتا؛ إفريقيا؛ إفريقيا الغربية الفرنسية؛ نيجيريا؛ النيجر.**

الصنهاجي، شهاب الدين. انظر: **القرافي، شهاب الدين.**

الصنهاجية، الدولة. انظر: **موريتانيا، تاريخ** (الدولة الصنهاجية).

الصنوبر واحد من مجموعة ضخمة من الأشجار دائمة الخضرة لها أوراق تشبه الإبر وتحمل مخاريط. يوجد حوالي ١٠٠ نوع من أنواع الصنوبر تنمو كلها تقريبا بصورة طبيعية في نصف الكرة الأرضية الشمالي فقط. تتواجد أشجار الصنوبر في مدى واسع من البيئات ولكنها تنمو في أغلب الأحيان في التربة الرملية والتربة الصخرية. وتعتبر أشجار الصنوبر أشجاراً شائعة في الجبال الغربية والجنوبية الشرقية لأمريكا الشمالية وجنوب أوروبا وجنوب شرق آسيا. يصل ارتفاع بعض أشجار الصنوبر إلى ٦٠م. أما البعض الآخر فيكون صغيراً ويشبه الشجيرات.

ينتمي الصنوبر إلى مجموعة من النباتات تسمى المخروطيات. تتكاثر كل المخروطيات عن طريق المخاريط التي تنتج اللقاح والبذور. تختلف أشجار الصنوبر عن بقية المخروطيات في طريقة نمو أوراقها. كل أشجار الصنوبر تقريبا لها أوراق إبرية تنمو في حُزَم ثنائية أو ثلاثية أو خماسية الأوراق في كل منها. بينما تنمو بقية المخروطيات الأخرى في حزم أكبر أو لا تكون الأوراق في حزم. تتضمن المخروطيات القريبة من الصنوبر كلاً من أشجار التنوب واللاركس والراتينجية.

تحمل أشجار الصنوبر كلاً من المخاريط المذكرة والمخاريط المؤنثة وتكون المخاريط المذكرة عادة أقل من ٢,٥سم طولاً، أما المخاريط المؤنثة فتكون أكبر ولها حراشف متخشبة. حينما يتحدث الناس عن مخاريط الصنوبر فهم عادة يقصدون بذلك المخاريط المؤنثة. في الربيع تنتج المخاريط المذكرة كميات هائلة من اللقاح. تحمل الرياح اللقاح إلى خلايا البيضة الملتصقة بحراشف المخاريط المؤنثة، ويقوم اللقاح بإخصاب خلايا البيضة والتي تتطور بعدها إلى البذور. تأخذ البذور من سنة إلى سنتين لتصل إلى مرحلة النضج. ولأغلب البذور الناضجة من أنواع الصنوبر أجزاء تشبه الأجنحة والتي تسبب إمكانية دورانها وسباحتها مع الرياح. هذا ويمكن أن تنتشر بذور الصنوبر حتى مسافة ٩٠م بعيداً عن الشجرة الأم.

يُعد الصنوبر أهم مصدر من مصادر الخشب الخام في العالم. تنمو معظم أشجار الصنوبر بسرعة وتكون جذوعًا طويلة ومستقيمة، وتعتبر هذه مثالية لإنتاج الخشب الخام. ينتج من بعض أنواع الصنوبر مادة الراتينج وهي مادة تستخدم في عمل منتجات التربنتينة والدهانات (البويات) والصابون. يستعمل الخشب الناتج عن معظم أنواع الصنوبر

الصنوبر الأسكتلندي
أحد أنواع الصنوبر القليلة المستوطنة في شمال أوروبا. تنمو هذه الشجرة الخشبية القيّمة في أمريكا الشمالية أيضًا.

لُبًا ممتازًا في صناعة ورق الكتابة. تزرع أشجار الصنوبر للظل أيضًا.

أشجار صنوبر أمريكا الشمالية

ينمو حوالي ٦٥ نوعًا من أنواع الصنوبر في أمريكا الشمالية. ويعتبر **الصنوبر الأحمر والصنوبر الأمريكي** نوعين مهمين من الصنوبر ينموان في كندا والجزء الشمالي الشرقي من الولايات المتحدة. يشتق اسم الصنوبر الأحمر من قلفه ذي اللون البني المحمر. وتعتبر شجرة خشب خام مهمةً. أما الصنوبر الأمريكي فإنه ينمو أساسًا في الأراضي الرملية من أقليم شمال البحيرات العظمى إلى شمال غرب كندا.

يزدهر **الصنوبر اللباني** في بيئات عديدة في جنوب شرق الولايات المتحدة كله. وهي شجرة خشب مهمةٌ. تنمو بسرعة وتشيع في الحقول المهجورة والمراعي.

توجد أنواع مختلفة من الصنوبر على ارتفاعات مختلفة في الجبال الغربية من أمريكا الشمالية. ينمو الصنوبر **الأشيب** على ارتفاعات منخفضة في جبال سييرا نيفادا وبطول ساحل ولاية كاليفورنيا.

تنمو مجموعة من أنواع الصنوبر المهمةً على ارتفاعات أعلى قليلاً من ارتفاع الصنوبر الأشيب. يشيع الصنوبر **ثقيل الخشب** في كل جبال الروكي والجانب الشرقي من جبال الكسكيد وفي الجنوب الغربي من الولايات المتحدة. ينمو هذا النوع من الصنوبر إلى ارتفاع ٤٠م، وينتج خشبًا على درجة عالية من الجودة. ينمو صنوبر **عمود الكوخ** على ارتفاعات أعلى من الصنوبر ثقيل الخشب في جبال سييرا نيفادا وجبال الروكي. يزدهر صنوبر عمود الكوخ في الأراضي الرملية وتنمو أوراقه الإبرية في حزم من ورقتين.

يوجد صنوبر المخاريط الهلبية على ارتفاعات فائقة، وبعض هذه الأشجار تُعد من بين أقدم الكائنات الحية. فالبعض منها يصل عمره إلى أكثر من ٤٠٠٠ سنة.

ينمو العديد من أنواع الصنوبر بصورة طبيعية في مناطق قليلة من جنوب كاليفورنيا. فمثلاً، يتوطن **صنوبر**

مونتيري منطقة صغيرة على ساحل ولاية كاليفورنيا. تم إدخال هذه الشجرة إلى نصف الكرة الأرضية الجنوبي وتصنف الآن مصدراً مهمًا للخشب الخام في أستراليا وتشيلي ونيوزيلندا وجنوبي إفريقيا.

أشجار صنوبر أوروبا وآسيا

ينمو القليل فقط من أنواع الصنوبر في شمال أوروبا؛ **الصنوبر الأسكتلندي**، على الأرجح، أهم هذه الأنواع وله قيمة بوصفه شجرة خشب خام. يعتبر الصنوبر الأسكتلندي النوع الوحيد الباقي حيًا بعد العصور الجليدية، ويتواجد في الأراضي الجبلية في كل مكان من أوروبا من جبال لابلاند إلى جنوب أسبانيا. الصنوبر الأسكتلندي من أجمل أنواع الصنوبر، ويُنتَج منه خشب طري مهم له العديد من الاستعمالات التطبيقية وبالأخص في صناعة البناء، ولاتزال غابات ضخمة من الصنوبر الأسكتلندي باقية في روسيا وأوروبا الشمالية.

ينمو العديد من أنواع الصنوبر في البلاد المجاورة للبحر الأبيض المتوسط. وربما يكون أكثرها تميّزًا هو **الصنوبر المثمر** ذو التاج الكبير الذي يشبه المظلة. وينمو حول الطرف الشمالي من البحر الأبيض المتوسط من البرتغال إلى آسيا الصغرى، وللصنوبر المثمر مخاريط كبيرة تكاد تكون مستديرة الشكل بنية اللون وتحتوي على بذور صالحة للأكل. يعتبر **الصنوبر الأسود** والملقب أيضًا **بالصنوبر النمساوي** مصدراً مهمًا من مصادر الخشب الخام في هذا الأقليم، وتوزع أيضا حول العالم شجرة للزينة أقربها صلة هو **الصنوبر الكورسيكي**. يعد الصنوبر الكورسيكي أقل صلابة ولكن ينمو بدرجة أسرع وأضخم من النوع السابق. الموطن الأصلي له هو جزيرة كورسيكا وجنوب إيطاليا وجزيرة صقلية. يستخدم الخشب الناتج عن هذا النوع في أغراض منها عمل اللُّب المستخدم في صناعة ورق الكتابة. يعتبر **الصنوبر الحلبي** الأكثر انتشاراً في إقليم البحر الأبيض المتوسط، وينمو امتدادًا من أسبانيا وشمال إفريقيا وبالقرب من مضيق جبل طارق حتى جبال فلسطين ولبنان.

ينمو حوالي ١٥ نوعًا من الصنوبر بصورة طبيعية في جنوب شرق آسيا واليابان، معظمها في مناطق جبلية. يُصنَّف **الصنوبر السيبري** نوعًا مهمًا من أنواع الصنوبر. وينمو هذا النوع من الصنوبر على جبال الأورال ممتداً عبر غرب ووسط سيبريا إلى شمال منغوليا. وموطن صنوبر البوتان هو الهملايا. وتُعد هذه شجرة خشب مهمة وأيضًا يتم شقها لاستخراج الراتينج منها. وتتم زراعتها في بلاد كثيرة لقيمتها في التزيين.

إن زراعة أشكال خاصة من الصنوبر الأبيض الياباني هي السمة المشتركة الموجودة في الحدائق العامة الكبيرة والحدائق الصغيرة في اليابان. تزرع هذه الأشجار، بالإضافة إلى **الصنوبر الياباني الأسود** الأكبر حجمًا بوصفها أشجار متقزمة وهو ما يعرف **بالبونساي**، ويعتبر الصنوبر الأسود الياباني من الأصناف التجارية ذات القيمة العالية ويزرع من أجل الخشب، والراتينج يزرع في بعض البلاد كأستراليا على طول الساحل لصد الرياح ولتثبيت التربة الرملية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البذرة	راتينج القلفونية	عاريات البذور
التربنتينة	الشجرة	الكشمش
خشب الصناعة الخام	صنوبر البينون	النبات
الحلية	الصنوبر المخروطي	الورق
الدائم الخضرة	المخروط	الورقة
الراتينج		

صنوبر البِينُون اسم لأربعة أنواع صغيرة من أشجار الصنوبر، التي تنمو في المناطق شبه الجافة، جنوب غربي الولايات المتحدة. وتحتوي كيزان صنوبر البينون الصغيرة على بذور تسمى **حب الصنوبر** لها نكهة الجوز اللطيفة. وتُشكل حبوب الصنوبر جزءاً مهمًا من النظام الغذائي لهنود الجنوب الغربي.

وللبينون إبر قصيرة تنمو منفردة أو في تجمعات مَثْنَى وثُلاث ورُباع، تبعًا للنوعيات. وتنمو الأشجار غالبًا على هيئة شجيرات زاحفة، ولكن قليلاً منها هو الذي يصل طوله إلى ١٢م. وتترعرع في قوائم مستقلة، أو مختلطة بأشجار العرعر والبلوط الصغير. وخشب البينون جيد الأنسجة وقوي إلى حد كبير. وقد يستخدم الخشب في أعمدة الأسوار أو مساند السكك الحديدية أو الوقود.

انظر أيضًا: **الصنوبر المخروطي**.

صنوبر الروتنست ويسمى أحياناً **صنوبر نهر سوان**، من بين أشجار الصنوبر القليلة ذات الأصل الأسترالي. وهذا النوع من صنوبر السَّرْو يمكن أن ينمو حتى ارتفاع مترين إلى أربعة أمتار. ولكن معظمه أصغر حجماً وينمو بغير انتظام، في مساحات مكشوفة، حيث ينتشر وجوده. ولهذه الأنواع من الصنوبر أوراق صغيرة كقشور السمك، تنمو في مجموعات ثلاثية، وعليها ثمار مخروطية ثؤلولية وحاملة للبذور. وتنمو أشجار صنوبر الروتنست على جزيرة روتنست وغيرها من الجزر البعيدة عن ساحل أستراليا الغربي.

صنوبر المخاريط الإبرية الحوضي الضخم يُعد من بين أقدم الكائنات الحية. وتصل أعمار بعض هذه الأشجار إلى ٤٠٠٠ عام. وتوضح الرسومات السفلية الأوراق الإبرية ومخروط الصنوبر والقلف لهذا النبات.

صنوبر المخاريط الإبرية

صنوبر المخاريط الإبرية ويسمى أيضًا **صنوبر المخاريط الهُلبية**، شجرة دائمة الخضرة تنمو في أعلى المرتفعات بغرب الولايات المتحدة. هناك نوعان من أشجار صنوبر المخاريط الإبرية. الأول، يسمى **صنوبر المخاريط الهلبية الحوضي الضخم**، يعيش لفترة أطول من أي نوع آخر من الأشجار. وتوجد هذه الأشجار في أريزونا وكاليفورنيا وكولورادو ونيفادا ونيومكسيكو ويوتا بالولايات المتحدة الأمريكية. ويعيش بعض هذه الأشجار أكثر من ٤٠٠٠ عام. يوجد النوع الآخر من هذه الأشجار ويسمى **صنوبر المخاريط الهلبية لجبال الروكي**، في أريزونا وكولورادو ونيومكسيكو. وتعيش هذه الأشجار مايزيد على ٢٠٠٠ عام.

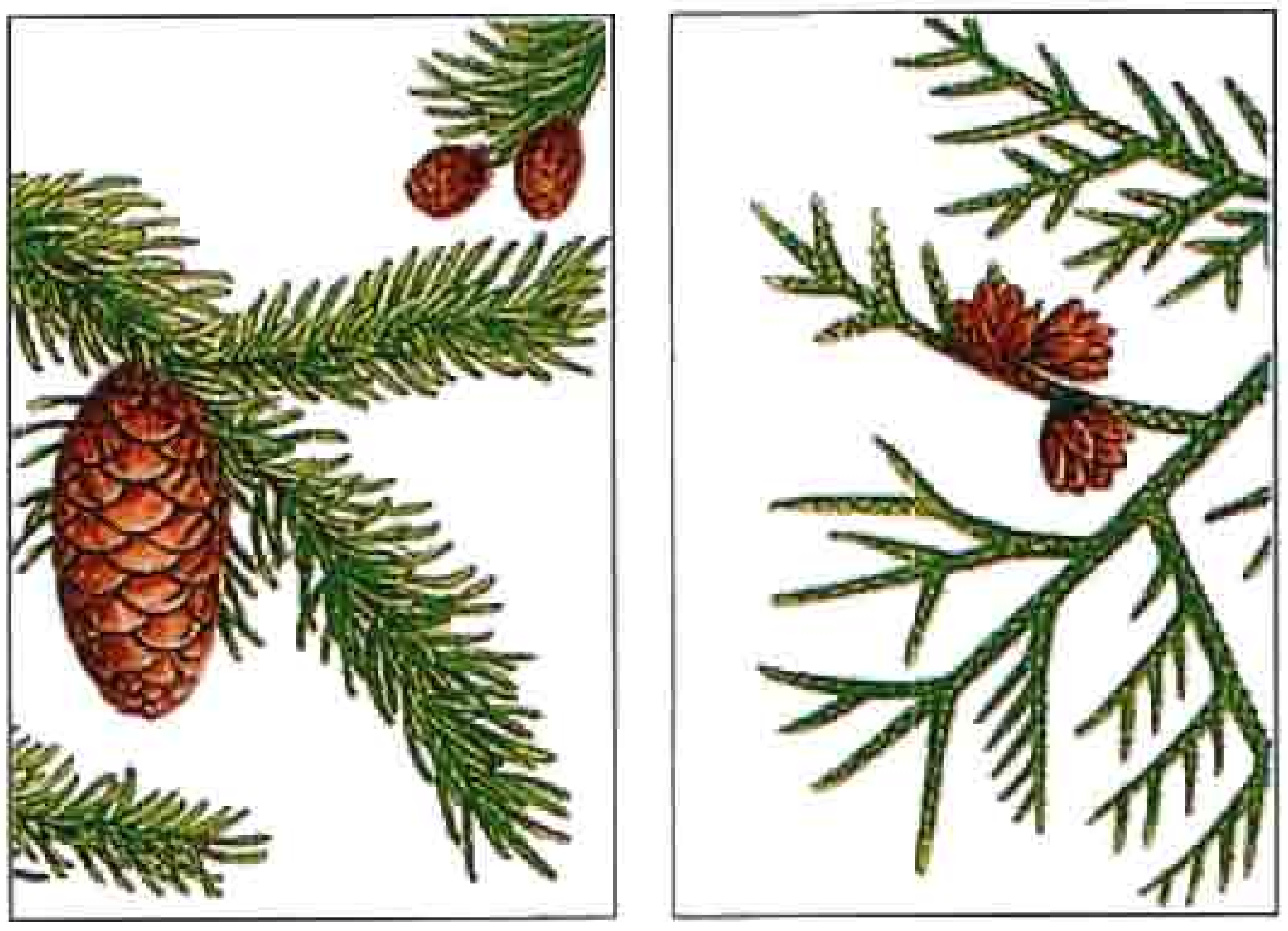
يصل ارتفاع بعض هذه الأشجار إلى ٢٠م، أما الأنواع الأخرى فهي شجيرات ملتوية. وللأشجار الصغيرة قلفٌ لين، رفيع لونه رمادي فاتح، أما النوع الكبير فله قلف سميك لونه بني يميل إلى الحمرة.

تُعمر أشجار الصنوبر مدة طويلة جدًا وذلك لأنها تنمو ببطء، وتعيش في جو بارد ومساحات جافة حيث تقل الحشرات والأمراض الضارة. كما تستطيع شجرة الصنوبر الاحتفاظ بحيويتها حتى ولو تعرضت أوراقها أو جذورها للموت. وتتصل الجذور بالأغصان القليلة المنتعشة الباقية فوق الشجرة من خلال شريط رفيع من اللحاء المليء بالحياة وذلك في معظم الأشجار القديمة. وبالإضافة إلى ذلك، تظل الأوراق الإبرية لشجرة الصنوبر فوق الشجرة من ١٥ إلى ٣٠ عامًا. ويساعد بقاء الأوراق الإبرية طويلاً الشجرة على الحياة سنوات طويلة في ظروف الجفاف أو البرد القارس حتى تنمو أوراق إبرية جديدة مرة ثانية.

الصنوبر المخروطي

الصنوبر المخروطي نوع من الأشجار ينتمي إلى مجموعة كبيرة من الأشجار أو الشجيرات التي تحمل بذورها في مخاريط. ومعظم أشجار الصنوبر المخروطي لها جذوع مستقيمة طويلة وأفرع دقيقة. تنمو شجرة الصنوبر المخروطي في الأجواء الباردة أو الباردة نوعًا ما. وتشمل أنواع الصنوبر المخروطي الشائعة: أشجار الأرز، السرو، شجر التنوب، الشوكران، العرعر، اللاركس، الأناناس،

مزرعة الصنوبر بمونتري في نيوزيلندا، تنتصب عالية فوق السراخس التي تنمو تحتها.



أوراق الصنوبر المخروطي قد تكون حرشفية أو إبرية. تلتصق الأوراق الحرشفية لشجرة الأرز البيضاء بالساق (الصورة اليمنى). وتنمو الأوراق الإبرية للشجرة الراتينجية الحمراء خارجة من الساق (الصورة اليسرى) كما تختلف المخاريط في مظهرها أيضًا.

الجبارة، السكويا، الطقسوس. أما الأروكارية والكاوري، فهما صنوبر من نصف الكرة الجنوبي. ويحمل نبات السيكاسية أقماعًا أيضًا، ولكنه يُعد من نوع الصنوبر المخروطي. انظر: **السيكاسية**.

والصنوبر المخروطي من أقدم مجموعات النباتات الخشبية. ولقد وجدت أحافير للصنوبر المخروطي في الصخور التي يقدر عمرها بنحو ٣٠٠ مليون سنة. ويضم نبات الصنوبر المخروطي أكبر وأطول وأقدم الكائنات الحية، ويبلغ ارتفاع السكويا العملاقة نحو ٨٤م، ومحيط قاعدة جذعها نحو ٣١,٥م. والجبارة أطول الأشجار الحية قد ترتفع إلى أكثر من ١١٠م. وبعض أشجار صنوبر المخاريط الهلبية قد يصل عمرها إلى أكثر من ٤٦٠٠ عام.

تشكل أشجار الصنوبر المخروطي نحو ٣٠٪ من غابات العالم. ومعظم الخشب الذي يُستعمل في المنازل والمباني الأخرى يأتي من أشجار الصنوبر المخروطي، وخصوصًا **تنوب دوجلاس وصنوبرة الثريد**. والصنوبر المخروطي يمدنا أيضًا بلب الخشب لصنع الورق والكرتون. وعلاوة على ذلك، تستخدم الملايين من نبات الصنوبر المخروطي كل عام أشجارًا لعيد الميلاد.

والصنوبر المخروطي معظمه دائم الخضرة وله أوراق صغيرة إبرية. وتسمى أشجار الصنوبر أحيانًا بالأشجار ذات الأوراق الإبرية. وبعض أشجار الصنوبر حرشفية تلتصق بالساق. وهذه الأشجار دائمة الخضرة أيضًا. واللاركس والسرو الأصلع من أنواع الصنوبر التي تفقد أوراقها كل عام.

ومخاريط الصنوبر المخروطي تتراوح أطوالها ما بين أقل من ١٢ملم وأكثر من ٦٠سم. والصنوبر المخروطي له نوعان من المخاريط: ذكرية وأنثوية. وفي معظم أنواع الصنوبر المخروطي ينمو النوعان على النبات نفسه. **والمخاريط الذكرية** الناعمة (الملساء) تنتج حبوب اللقاح وتطلقها، ثم تذبل وتموت. **والمخاريط الأنثوية** تكون أكبر وتصير خشبية مع الوقت. وكل حرشفة منها لها نتوءات تُسمى **المبيض** الذي يحتوي على البيض (خلايا التكاثر الأنثوية). وتحمل الرياح اللقاح من المخاريط الذكرية إلى المخاريط الأنثوية حيث يُخصِّب البيض. ويتحول البيض عندئذ إلى بذور. وبعد أن يكتمل تكوين البذور تمامًا تسقط من المخاريط.

لبعض أشجار الصنوبر المخروطي مخاريط لحيمة غير عادية، ومخاريط بذر العرعر تشبه العنبية. ومخاريط بذر الطقسوس تشبه التوت ولها بذرة كبيرة واحدة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأرز	السرو البسيط	الصنوبر
الأرزية، نبات	السكويا	صنوبر البينون
الأروكارية	السيكاسية	صنوبر المخاريط الإبرية
التنوب	الشجرة	الطقسوس
تنوب البلسم	الشجرة الجبارة	عاريات البذور
تنوب دوجلاس	شجرة الحياة	العرعر
الجنكة، شجر	الشجرة الراتينجية	الكاوري
الدائم الخضرة	الشوكران، نبات	النبات
السرو		

صنوبر الهوب

صنوبر الهوب ويسمى أيضًا صنوبر المستعمرات أو صنوبريات خليج مورتون، وهو من الأنواع الأكثر ضخامة من أشجار الصنوبر الأسترالي، التي يصل طولها إلى ٦٠م.

تنمو هذه الأشجار طويلة ومستقيمة في نطاقات ومساحات صغيرة بين أشجار أخرى في مواطن الغابات، وأحيانًا تنمو على أراض مسطحة أو تلّية على الساحل الجنوبي لكوينزلاند والساحل الشمالي لنيوساوث ويلز. تستعمل أخشاب الصنوبر هذه بكثرة في أعمال النجارة والأثاث وعمل الأرضيات والرفوف والخشب الرقائقي، كما تستعمل في كسو الخشب بقشرة زينية.

صنوبر هون

صنوبر هون أشجار تنمو على طول الأنهار أو بالقرب منها في الغابات الباردة ذات الأمطار المتوسطة التي تقع في الجزءين الغربي والجنوبي الغربي من تسمانيا بأستراليا. وبها أفضل أنواع الخشب الذي يسهل تقطيعه في شكل ألواح تستخدم في أغراض شتى، إذ إنه خشب شديد التحمل وناعم الملمس وزيتي وينمو نموًا مستقيمًا. وقد قطعت أعداد كبيرة من هذه الأشجار لبناء المراكب وصناعة

الأثاث. ولذلك فإن أشجار صنوبر هون أصبحت نادرة في الوقت الحاضر.

الصهارة. انظر: **البركان** (بداية البركان)؛ **الصخر المتحول**؛ **الصخور** (الصخور النارية)؛ **الصخور النارية**.

الصَّهْرُ الطريقة المستخدمة لاستخلاص الفلزات من خاماتها الأصلية. ويتم الصهر في أفران بُنيت خصيصًا لهذا الغرض. فالفرن الحالي المستخدم في صناعة **قوالب الحديد** يماثل ارتفاعه مبنى مكونًا من عشرة أدوار. فتتم التغذية بخام الحديد وفحم الكوك والحجر الجيري من قمة الفرن. ويدخل التيار الهوائي الساخن (الهواء المسبق التسخين) من أسفل الفرن. وهذا يؤدي إلى حرق الفحم الحجري، ويُولِّد الغازات والحرارة المطلوبة لاختزال الحديد من أكاسيده الموجودة في الخام، وتكوين **الخبث** بتفاعلها مع الحجر الجيري، وغيره من المكونات غير المرغوب فيها مثل السليكون (الرمل) والفوسفور. انظر: **الخبث**. ويتم إخراج الخبث المنصهر والحديد، من خلال فتحات في قاع الفرن. أما غاز الفرن فيتم إخراجه عند القمة. وتستخدم الصناعة أيضًا، الأفران العالية، لصهر خامات أخرى لإنتاج النحاس والرصاص و**السبائك الحديدية** (السبائك التي تحتوي على الحديد).

ويعتبر **الفرن العاكس** نوعًا من المصاهر الشائعة الاستخدام في تنقية النحاس. ويستخدم هذا المصهر غازات احتراق ساخنة، لكي يذيب كلاً من الخام الصلب، وبعض **المواد الصَّهُورة** التي يتم إضافتها للمساعدة على الانصهار ومنع تكون الأكسيد. وفي حالة **الصهر الوَمْضي** لخامات النحاس، يتم توليد الحرارة من تفاعل الأكسجين مع الكبريت في المعادن الخام. وبالإمكان استخدام أكاسيد الكبريت الناتجة عن هذه العملية في صناعة حمض الكبريتيك كناتج فرعي. وفي أثناء عملية الانصهار الومضي، يهبط النحاس إلى قاع المصهر على هيئة سائل يسمى **المات** أي المزيج المعدني المعتم. وبعد ذلك تتم تنقية المات الذي يحتوي على كبريتيد الحديد "الحديديك والحديدوز" ومقادير ضئيلة أخرى من مركبات الكبريتيد الأخرى.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الثورة الصناعية	الحديد والفولاذ	الفلزات، علم
الذهب	الصهور	النحاس

الصَّهْر النِّطَاقي طريقة تستخدم لإزالة الشوائب من المواد الصلبة التي تستخدم في الصناعة والبحث العلمي.

ويُعدُّ فلز الجرمانيوم المادة الأولى التي تمَّت تنقيتها على نطاق تجاري باستخدام طريقة الصهر النطاقي.

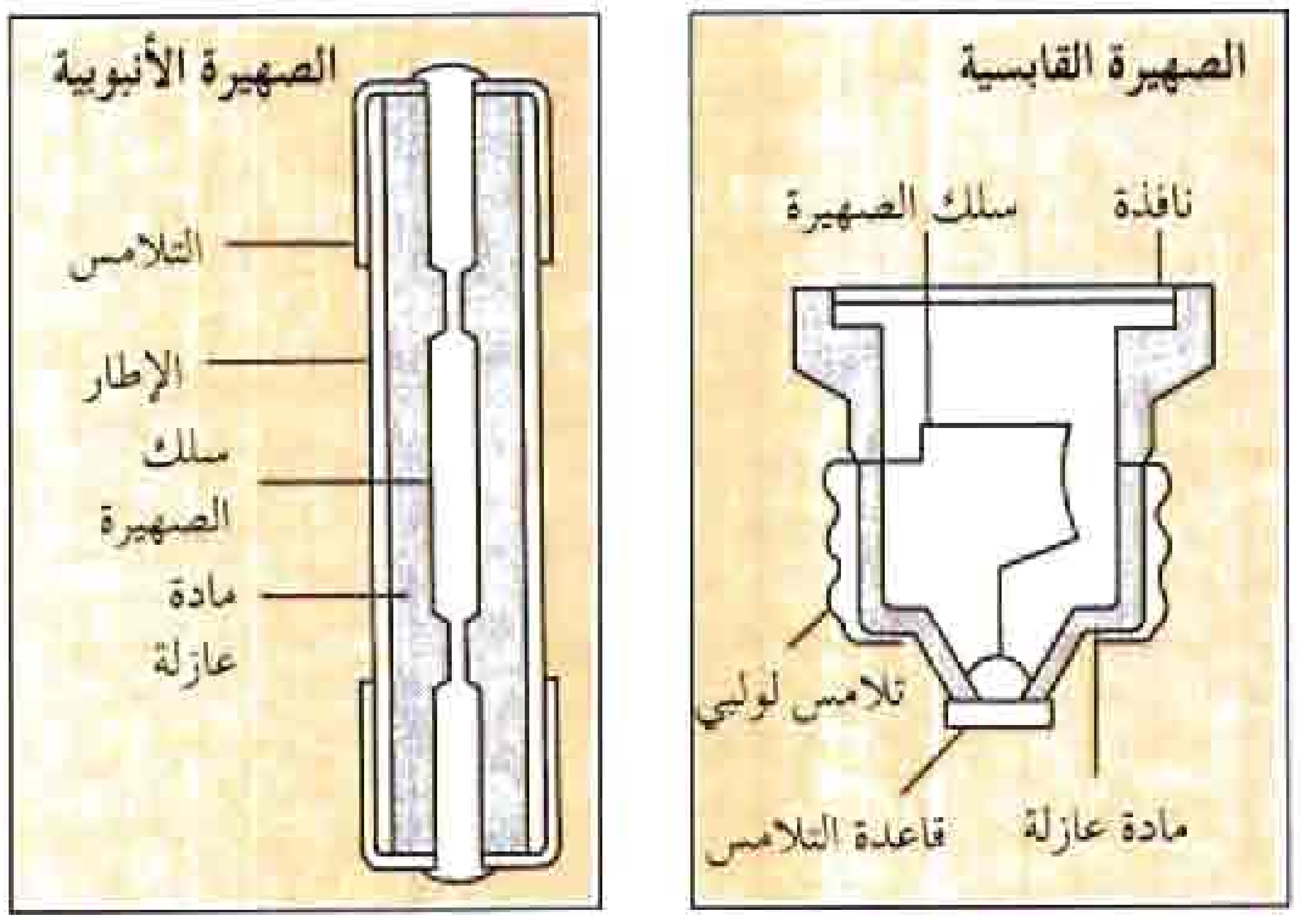
ويمكن تنقية عنصر الجرمانيوم حتى نحصل على فلز تحتوي كل عشرة بلايين ذرة منه على ذرة واحدة من الشوائب. وإذا افترضنا أن حافلة من حافلات نقل البضاعة بالسكك الحديدية محملة بشحنة من السكر الذي يتمتع بهذه الدرجة من النقاء، فإن هذه الشحنة ستحتوي على ذرة واحدة من الشوائب. ويستخدم الجرمانيوم، والمواد الأخرى التي تتّسم بهذه الدرجة العالية من النقاء، في صناعة أشباه الموصِّلات الإلكترونية مثل الترانزستور والدوائر الكهربائية المتكاملة.

ويتركّب الجهاز المستخدَم في عملية الصَّهر النِّطاقي من صف من السخانات الحلقية الشكل التي تتحرك ببطء من خلال أنبوب يحتوي على المادة الصلبة التي يُراد تنقيتها. ويقوم كل سخان بصهر نطاق ضيق من المادة مشكِّلاً نطاق صهر يتحرك بمصاحبة السخّان. وبعد أن يمرّ كل سخّان يبرد السائل ويتجمد. وتبقى الشوائب في نطاق الصهر، ويتم سحبها إلى أحد أطراف الأنبوب. وتنصهر المادة الصلبة مرة ثانية عند مرور السخّان التالي، وتصبح أكثر نقاء بعد كل مرة يحدث فيها الانصهار والتجمد.

وقد وجد العلماء أن الكثير من المواد يتمتع بخصائص غير متوقعة حال وجودها في درجة نقاء عالية. فالشوائب الموجودة بهذه المواد تؤثر على خصائصها تأثيراً شديداً.

الصَّهُور كيميائيا، أية مادة تخفض درجة انصهار المادة التي تضاف إليها. فالصهور المضاف إلى خام فلز قبل صهره يساعد على فصل الشوائب من الفلز. والصهور المستعمل في صهر الحديد عمومًا هو الحجر الجيري. فهو يختلط على الفور بالشوائب مكونًا خبث الحديد، الذي يمكن إزالته بسهولة. ويستخدم الصهور المكوَّن من البوراكس، والصودا والبُوتَاس في فصل الفلزات القاعدية من الذهب والفضة. ويشير مصطلح **صهور** إلى معدل سيولة مادة أو طاقة عبر سطح معين. انظر أيضًا: **الصهر**.

الصَّهِيرَةُ جهاز يحمي الدائرة الكهربائية من الضرر الذي قد ينشأ من تيار متزايد. وتسمى أيضًا **الفيوز**. تحتوي الصهيرة على قطعة قصيرة من السِّلك مصنوعة من سبيكة تنصهر سريعاً وبسهولة. يسبب تدفق التيار من خلال الصهيرة انصهار السِّلك بالحرارة. ينصهر هذا السلك عند مرور تيار متزايد في صمام الأمان فيُحرق هذا الحادث الصهيرة إحراقاً تاماً ويقطع الدائرة. وهو أيضاً يُوقف تدفّق



نوعان من الصهيرات الكهربائية التي تحمي الدائرة الكهربائية في المنازل، هما الصهيرة القابسية «إلى اليمين» والصهيرة الأنبوبية «إلى اليسار».

التيَّار الكهربائيّ، لأنَّ الصهيرة دائماً متصلة على التوالي بالدائرة التي تحميها. وتُسمَّى الصهيرة المحروقة عادةً «المصهورة»، ويجب استبدالها لتعمل الدائرة.

وتُصنَع الصهيرة حسب **تقديرات تيَّاريَّة**. يشير مقياس التيار إلى مقدار الكهرباء التي تستطيع الصهيرة احتمالها دون احتراق. ويحدَّد المقياس بقطر السِّلك المُستخدم في الجهاز. وبعض الصهيرات تستطيع تحمل كسر من الأمبير، ويستطيع البعض الآخر تحمل مئات الأمبيرات.

وفي المملكة المتحدة تُزوَّد القوابس الكهربائية بصهيرة داخلية، وتُركَّب الصهيرات أيضاً داخل المخرج الكهربائي. ويستخدم نوع آخر من الصهيرات تسمى **الصهيرات الأنبوبيَّة**،في الدوائر التي تحتاج إلى كميات كبيرة من الكهرباء، مثل تلك الصهيرات الخاصة بمكيفات الهواء والمطابخ الكهربائية. وتستخدم الصهيرات الأنبوبية الصغيرة في السيارات وفي المضخِّمات الموائمة وأجهزة التلفاز، والأجهزة الكهربائية الأخرى. وبعض الصهيرات مصمَّمة خصيصاً لتتحمَّل تياراً ذا حمل زائد لمدة محدودة. وهذه الصمامات **المعطَّلة زمنيًا** نافعة في المحركات الكهربائية التي تحتاج إلى اندفاعة كبيرة من التيار أثناء التشغيل الأولي. وتزود منازل كثيرة الآن بمفاتيح آلية لقطع الدوائر الكهربائية بدلاً من الصهيرات. انظر: **قاطع الدائرة الكهربائيَّة**. وهذه الأجهزة يمكن إعادة إعدادها، وبذلك فلاحاجة لاستبدالها بعد مرور تيار كهربائي ذي حمل زائد.

صهيون جبل يطل على الجزء الشرقي من مدينة القدس بفلسطين. ورد ذكر هذا الجبل في العهد القديم إشارةً إلى جزء من المدينة التي كان يعيش فيها العرب **اليبوسيون**، أصحاب مدينة **يبوس** التي ورد ذكرها في العهد القديم أيضًا. ولما انتزع داود، عليه السلام، مدينة يبوس من أهلها استولى على حصنها، الذي كان قائمًا على جبل، وأطلق عليه اسم صهيون.

انظر أيضًا: **الصهيونية**.

الصهيونية حركة سياسية استعمارية أسبغت على اليهود صفة القومية والانتماء العرقي، ونادت بحل لما أسمته **المشكلة اليهودية**. عارضت اندماج اليهود في أوطانهم الأصلية ودفعتهم للهجرة إلى فلسطين زاعمة أن لهم فيها حقوقًا تاريخية ودينية. وتلاقت مطامع الصهيونية بأهداف الاستعمار في إقامة دولة يهودية في فلسطين.

الجذور التاريخية. الصهيونية الحديثة، عقيدة سياسية ناتجة عن موروثات أوروبية متعددة ومركبة، متجذرة في الواقع الاجتماعي والاقتصادي الذي عاشه اليهود في الجيتوات (الجماعات) بأوروبا الشرقية على وجه الخصوص، والمجتمعات الأوروبية بشكل عام في نهاية القرن التاسع عشر الميلادي. وقد ارتبط بهذه الأيديولوجية العديد من الحركات السياسية كالاشتراكيين والتحريفيين والمحافظين. وقد جمع ما بين هذه الاتجاهات المتنافرة اعتقادها المشترك أن اليهود منذ تاريخهم القديم يشكلون أمة وشعبًا، وأن ذلك قد منحهم حقوقًا قومية ثابتة، صامدة عبر الزمن، وغير قابلة للتغير، وأن تلك الخصوصية قد جعلت من اليهود شعبًا غير قابل للانصهار في بوتقة الحضارات الأخرى.

كذلك يدعي الصهاينة أن الشعب اليهودي قد وجد باستمرار في فلسطين منذ الوقت الذي جرى فيه تدمير المعبد الثاني في عام ٦٣ ق.م، وأن حالة المنفى الدائم التي عاشها اليهود بعد تشريدهم على يد الرومان قد وضعتهم في موقع الغرباء في أنحاء العالم، وأن حالة الغربة لم تضعف أبدًا من جذوة رغبتهم للعودة إلى أرض أجدادهم، بل خلقت في نفوسهم استعدادًا دائبًا للنضال للحصول على أرض خاصة بهم. وهكذا فإن دعاة الصهاينة الأوائل قد اقترحوا على اليهود أن لا ينتظروا الانقاذ الإلهي لهم من المنفى، بل عليهم أن ينجزوا الاستقلال والانعتاق عن طريق تنظيم أنفسهم، وأن يتحملوا مسؤولياتهم لكي يوقفوا المأزق المتواصل من الاغتراب والشوق الحاد للعودة.

وقد حفزت الحركة الصهيونية بنمو الحركة القومية في أوروبا، وبالمشاعر والاتجاهات المعادية لليهودية التي ظهرت، ومورست بشكل خاص في أوروبا الشرقية. وكان المطلب الرئيسي لهذه الحركة محاولة تشكيل كيان يهودي

مستقل في فلسطين، البلاد التي يعتقد الغالبية من اليهود أنها ملكية يهودية قديمة لإسرائيل، والتي أنشأوا على ترابها أول إمبراطورية لهم قبل ألفي عام.

وكان ثيودور هيرتزل، المؤسس الأول للصهيونية الحديثة قد أشار إلى أن على اليهود أن يشكلوا دولة يهودية خاصة بهم، وأن يهودية هذه الدولة يجب ألا تعتمد على الجوانب الدينية أو الإخلاص لليهودية وفضائلها، وإنما يجب أن تعتمد على الشكل القومي اليهودي.

بشكل أكثر تحديدًا، فإن الانبثاق القوي للصهيونية كان النتيجة المباشرة للعداء للسامية في نهاية القرن التاسع عشر الميلادي في أوروبا. حيث دفع ذلك بمجموعة من المفكرين اليهود، وبخاصة في أوروبا الشرقية لـلتصدي لموجة العداء هذه. وفي عام ١٨٨٢م كتب ليو بنسكر بيانًا تحت عنوان **الانعتاق الذاتي لليهود**، وفيه رأى أن اليهود في جميع أنحاء العالم قد ركزوا على العمل في مجالات المال والتجارة، ونتيجة لذلك افتقدوا أي اتصال بالآخرين. كما افتقدوا احترام الجماهير العمالية المرتبطة بالإنتاج وحراثة الأرض. واقترح عليهم أن يقرروا قدرهم بأيديهم، فيستعمروا الأرض، ويقوموا بتطويرها، ويركزوا على الزراعة. وفي عام ١٨٨٤م شكل جمعية أصدقاء صهيون التي أصبحت فيما بعد أول جمعية تهاجر إلى فلسطين.

كما تأثرت الحركة الصهيونية بكتاب يهود من أمثال فلاديمير جابونيسكي، وموسى هس، وبشكل أكثر أهمية ثيودور هيرتزل، الذي تبنى لاحقًا فكرة تأسيس كيان يهودي في فلسطين. وقد كان مثل هذا التبني من قبل هيرتزل نقطة التحول في أهداف الحركة الصهيونية من مجرد بعث بسيط للثقافة اليهودية إلى إنشاء كيان قومي يضمن لليهود بعضًا من السيطرة السياسية في شؤون حياتهم. وهكذا بدأت الحركة الصهيونية عقيدة سياسية تطورت فكرتها من الحضور الثقافي ضمن الجماعة اليهودية في فلسطين، إلى تبني تشكيل كيان سياسي، قد يرقى فيما بعد إلى دولة، في أرض لم يكن غالبية السكان فيها من اليهود. وقد لقيت هذه الفكرة التفافًا شعبيًا حولها من قبل الجماعات اليهودية بعد بروز القيادة السياسية الجديدة للصهيونية وعلى رأسها ثيودور هيرتزل. وكان هيرتزل قد حدد أهداف الحركة الصهيونية آنذاك بأنه تحقيق ارتباط اليهود في أنحاء العالم، وحيثما وجدوا، بأواصر قومية والتأكيد على أن تصبح فلسطين التاريخية وطنًا قوميًا لليهود أينما كانوا.

وفي عام ١٨٩٥م، كتب هيرتزل، المؤسس الحقيقي للصهيونية الحديثة والذي تحت قيادته تم عقد المؤتمر الصهيوني الأول في بازل سنة ١٨٩٧م كتابه الشهير **الدولة اليهودية**. وفي هذا الكتاب رفض هيرتزل فكرة ذوبان اليهود في ثقافات الدول التي يعيشون فيها، ودعا اليهود إلى أن يوحدوا جهودهم ويبنوا دولة خاصة بهم. وقد رأى أن المكان الأمثل لتحقيق هذا المشروع هو أرض فلسطين نظرًا للروابط الرئيسية لليهود بتلك الأرض حسب زعمه. ومن أجل تحقيق الاستيلاء على فلسطين اقترح هيرتزل تشكيل **شركة يهودية** تكون مسؤوليتها اكتساب أرض فلسطين، وأن هدف تشكيل هذه الشركة هو أن تمول شراء الأراضي الفلسطينية وتشرف على زراعة وتنمية تلك الأراضي. ولسوف تقوم الشركة أيضًا بإيضاح مزايا الاستراتيجية الصهيونية لقادة الدول الأوروبية للحصول على مباركتهم وتأييدهم لها. أما المبالغ اللازمة لدعم المشروع الصهيوني فسوف تأتي من اليهود الأثرياء المندمجين في مجتمعات أخرى والذين لا يرغبون في الهجرة إلى فلسطين. واقترح هيرتزل أن يكون المهاجرون إلى فلسطين هم من اليهود الفقراء الذين لا شيء لديهم يهابون خسارته من جراء هجرتهم، وأن دور هؤلاء المستوطنين الأوائل يجب أن يكون زراعة الأرض وخلق مناخ يغري الآخرين من الطبقات الأخرى للاستيطان في فلسطين.

وقد تشكل البرنامج الصهيوني في المؤتمر الصهيوني الذي عقد في بازل في عام ١٨٩٧م، وجاء في البرنامج مانصه: "إن غاية الصهيونية هي خلق وطن للشعب اليهودي في فلسطين يضمنه القانون العام، أما وسائل تحقيق هذا الهدف فكانت العمل على استعمار فلسطين بواسطة العمال الزراعيين والحرفيين والتجار اليهود وفق أسس مناسبة، وتنظيم اليهودية العالمية وربطها بواسطة منظمات محلية ودولية تتلاءم مع القوانين المتبعة في كل بلد، وتقوية وتغذية الشعور والوعي القومي اليهودي، واتخاذ الخطوات التمهيدية للحصول على الموافقة الحكومية لتحقيق الاستراتيجية الصهيونية. انظر: **المؤتمر اليهودي العالمي**.

وعلى الرغم من أن هيرتزل قد رأى أن فلسطين هي المكان المثالي لانشاء الدولة اليهودية بالنسبة للصهاينة، إلا أنه في برنامجه الصهيوني لم يستثن إمكانية قيام الكيان اليهودي في الأرجنتين أو أوغندا أو قبرص أو سيناء بوصفها أماكن محتملة لتحقيق هذا المشروع. والحقيقة أن هذه المسألة لم تحسم من قبل الصهيونية إلا بعد وفاة هيرتزل، حيث اعتبر الصهاينة فلسطين المكان الوحيد المناسب لقيام الدولة اليهودية. وقد بين ناحوم جولدمان الهدف الحقيقي لاختيار فلسطين بقوله : "...لأن فلسطين هي ملتقى طرق أوروبا وآسيا وإفريقيا، ولأن فلسطين تشكل بالواقع نقطة

الارتكاز الحقيقية لكل قوى العالم، ولأنها المركز الاستراتيجي للسيطرة على العالم".

وحين تبنت الصهيونية ادعاءاتها في فلسطين، كانت تحكم من قبل الدولة العثمانية التي كانت ترفض بشكل قطعي قيام دولة يهودية على أرض فلسطين، ولذلك لم يكن ممكنًا أن يوضع المشروع الصهيوني موضع التنفيذ قبل عام ١٩١٧م، في نهاية الحرب العالمية الأولى، عندما هزمت بريطانيا وحلفاؤها الدولة العثمانية وهيمنت على فلسطين، عندها فقط تمكنت الحركة الصهيونية بعد ذلك من أن تندفع بفعالية باتجاه ادعاءاتها في الأرض المقدسة، وتنال دعم القوى الكبرى في محاولاتها لاغتصاب أرض فلسطين.

الصهيونية والإمبريالية. اندفع الصهاينة منذ عام ١٩٠٢م بالضغط على البريطانيين لدعم برنامجهم. وقد اكتشف هيرتزل منذ بداية نشاطه حقيقة بديهية، وهي أنه لابد لتنفيذ المخططات الصهيونية من الاعتماد على دولة إمبريالية كبيرة، تقوم بتوفير الأرض للمستوطنين وحمايتهم من السكان الأصليين والدفاع عنهم في المحافل الدولية. لذا توجه هيرتزل إلى جميع الدول الكبرى ذات المصالح الإمبريالية في الشرق الأوسط، ابتداء بالدولة العثمانية ومرورًا بفرنسا وألمانيا، وانتهاء بإنجلترا. ففي ذلك العام حض ثيودور هيرتزل الحكومة البريطانية، وبشكل خاص وزير المستعمرات جوزيف تشمبرلين، على تأييد الاستيطان اليهودي في فلسطين. وخلال عامي ١٩١٥م و ١٩١٦م، ضغط القادة الصهاينة وبخاصة حاييم وايزمان على الحكومة البريطانية للتصديق على فكرة قيام وطن يهودي في فلسطين.

وفي ٢ نوفمبر عام ١٩١٧م، وبعد مناقشات مكثفة داخل الحكومة البريطانية، وجه آرثر بلفور وزير الخارجية البريطاني رسالة إلى اللورد روتشيلد طالبًا منه توزيع النص الآتي على العصبة الصهيونية. وكان النص كما يلي :

"إن حكومة جلالة الملك تنظر بعين العطف إلى تأسيس وطن قومي للشعب اليهودي في فلسطين. وستبذل أفضل مساعيها لتسهيل هذه الغاية، على أن يفهم جليًا أنه لن يسمح بأي إجراء يلحق الضرر بالحقوق المدنية والدينية التي تتمتع بها المجتمعات غير اليهودية القائمة في فلسطين، ولا بالحقوق أو بالمركز السياسي الذي يتمتع به اليهود في البلدان الأخرى". انظر: **بلفور، آرثر جيمس.**

وعلى الرغم من أن وعد بلفور قد شكل تناقضًا واضحًا للنتائج التي تمخضت عنها مراسلات مكماهون والشريف حسين. إلا أن معاهدة سايكس ـ بيكو هي التي أعطيت الأولوية في التنفيذ بعد نهاية الحرب العالمية الأولى مباشرة.

وقد منحت هذه المعاهدة المشروعية الدولية عندما صادقت عصبة الأمم في ٢٤ يوليو عام ١٩٢٢م على الانتداب البريطاني لفلسطين وشرق الأردن، والذي عنى في نتائجه تمكين بريطانيا من الوفاء بوعدها تجاه الصهاينة. وقد كان وعد بلفور في عام ١٩١٧م هو التأييد الرسمي الأول من إحدى القوى العظمى للادعاءات الصهيونية في فلسطين. انظر: **سايكس ـ بيكو، معاهدة.**

وكانت مقدمة التنفيذ لوعد بلفور قد بدأت في عهد الانتداب البريطاني، حيث جعلت بريطانيا اللغة العبرية من اللغات الرسمية في فلسطين، ومنحت اليهود الحرية الكاملة في إنشاء مدارس يهودية وجامعة عبرية. كما عينت بريطانيا أحد اليهود الصهاينة، هو هربرت صمويل، مندوبًا ساميًا في فلسطين. وقد سعى هذا بدوره إلى إلحاق أعداد كبيرة من اليهود بالدوائر الحكومية وتمليك الصهاينة الأراضي الفلسطينية، ووضع اقتصاديات فلسطين تحت تصرف اليهود كما طلب بتهجير ثلاثة ملايين يهودي إلى فلسطين، فأصدرت بريطانيا قانون الهجرة لتنفيذ هذا الأمر. ويلاحظ أنه حينما دخلت بريطانيا إلى فلسطين كان عدد اليهود ٥٦ ألفًا وحينما غادرتها كان عددهم ٧٥٠ ألفًا.

ومع أنه قد كانت في فلسطين على الدوام جماعة صغيرة من اليهود، كما كان الحال في دول مختلفة من أوروبا والشرق الأوسط، إلا أن إحدى النتائج الرئيسية لوعد بلفور كان مضاعفة الهجرة اليهودية في فلسطين.

وكلما ازدادت أعداد المهاجرين اليهود إلى فلسطين، ازدادت وتفاقمت الأزمة بين السكان الأصليين (المواطنون العرب الفلسطينيون) وبين المهاجرين الجدد، حتى تصاعد هذا التوتر إلى عنف وانفجارات في نهاية الثلاثينيات.

وبمرور الوقت، بدأ المهاجرون اليهود إلى فلسطين في تثبيت أقدامهم، بحيازة مواقع اقتصادية مهمة. وفي عام ١٩٣٩م تمكن الصندوق القومي اليهودي والسلطات اليهودية من الاستيلاء على ١.٥٠٠.٠٠٠ دونم. وفي ذلك الوقت، وعلى الرغم من محاولات الوكالات اليهودية للهجرة، وعلى الرغم من أن كثيرًا من اليهود المهاجرين قد جلبوا معهم رأسمال يعتد به، فإن الأراضي الفلسطينية التي أصبحت تحت السيطرة اليهودية لم تتجاوز حتى نهاية عام ١٩٣٩م ٥٪ من الأراضي الكلية و ١٢٪ من الأراضي الصالحة للزراعة.

ولقد أعطت السلطات البريطانية دعمًا كبيرًا للوجود اليهودي في فلسطين. وفي تبريره لسياسة الدعم البريطانية للهجرة لفلسطين فقد ذكر اللورد بلفور : "إننا نعتبر قضية

اليهود خارج فلسطين من أهم القضايا العالمية، ذلك لأننا نعتقد أن اليهود لهم حق تاريخي في أن يكون لهم وطن في بلادهم القديمة، شريطة أن لا يمنحوا ذلك الوطن على حساب تشريد أو قهر السكان الحاليين".

ومع أن العديد من المسؤولين البريطانيين قد أشاروا مرارًا وتكرارًا لحق الفلسطينيين في ألا يشردوا أو يقهروا في وطنهم، إلا أن أحدًا لا يستطيع أن يتصور كيفية تأمين هذا المبدأ مع تحقق هجرات يهودية واسعة في فلسطين. وعلى كل، فقد استمرت الهجرة اليهودية إلى فلسطين، كما استمر تدهور العلاقات بين الفلسطينيين والقادمين الجدد. ونتيجة طبيعية لذلك، فقد بدأ الفلسطينيون يواجهون في آن واحد سلطات الاحتلال البريطاني والمشروع الصهيوني لإقامة دولة في فلسطين.

وعلى الرغم من أن العرب الفلسطينيين قاوموا المؤامرات الصهيونية البريطانية وخاضوا حروبًا طاحنة وقاموا بثورات عنيفة خلال العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين ضد الصهاينة وضد الانتداب البريطاني كان من أبرزها الثورة الفلسطينية عام ١٩٣٦م حيث أضرب الشعب العربي الفلسطيني لمدة ستة شهور وهو أطول إضراب في التاريخ، إلا أن التوازن في هذا الصراع لم يكن لصالح الفلسطينيين العرب. فالفلسطينيون في صراعهم مع الصهاينة لم يكونوا مفتقدين للتنظيم والقيادة المقتدرة فحسب، ولكنهم كانوا ممزقين عشائر ومجاميع صغيرة. ولذلك فإن غياب التنظيم ووحدة العمل قد جعل تحقيق الهدف الفلسطيني في الاستقلال ومنع الهجرة اليهودية إلى فلسطين أمرًا غير ممكن التحقق في مثل تلك الظروف. ونتيجة لذلك فإن كثيرًا من الاحتجاجات والانتفاضات الفلسطينية ضد البريطانيين وحركة الهجرة اليهودية في نهاية الثلاثينيات قد انتهت نهايات مأساوية.

والحقيقة أن الخطوة الرئيسية باتجاه تنفيذ الأهداف الصهيونية قد تحققت في نهاية الحرب العالمية الثانية. ذلك أن الإرهاق الذي عانت منه الحكومة البريطانية خلال فترة الحرب، والأزمة الاقتصادية التي تعرضت لها آنذاك قد جعلتها تتهيأ للرحيل عن فلسطين. وكان العالم، من جهة أخرى، قد بدأت تتنامى إليه أخبار مبالغ فيها عن الإبادة التي تعرض لها اليهود الأوروبيون في معسكرات الاعتقال على يد النازيين. وقد أدت هذه العوامل مجتمعة، إلى خلق مناخ مؤيد لقيام دولة يهودية، بدلاً من وطن قومي يدار من قبل البريطانيين كما اقترح في وعد بلفور.

وفي عام ١٩٤٧م، طلبت بريطانيا ـ بعد أن عقدت النية على التخلي عن انتدابها لفلسطين ـ من الأمم المتحدة معالجة الصراع اليهودي العربي في فلسطين. وفي ٣ سبتمبر عام ١٩٤٧م تبنت الجمعية العامة للأمم المتحدة قرارها رقم ١٨١ المتعلق بمستقبل القضية الفلسطينية. وقد نادى هذا القرار بتقسيم فلسطين إلى ثلاثة أقسام: القسمان الأولان يقسمان بالتساوي بين الفلسطينيين الذين كانوا يشكلون آنذاك ٧٠٪ من العدد الكلي للسكان واليهود الذين لا يشكلون أكثر من ٣٠٪ من سكان فلسطين. أما القسم الثالث فيضم مدينة القدس، وتكون إدارته بنظام دولي.

وقد رفض العرب، والفلسطينيون بشكل خاص، قرار التقسيم هذا. حيث لم يأخذ بعين الاعتبار نسبة العدد السكاني للشعب الفلسطيني. ولأن غالبية الفلسطينيين قد اعتبروا المهاجرين الجدد من اليهود إلى فلسطين في حكم الأجانب الذين لا يملكون الحق في الإقامة الدائمة على هذه الأرض.

وفي ١٤ مايو ١٩٤٨م أعلن اليهود من جانب واحد قيام دولة إسرائيل. وقد رفضت الحكومات العربية الاعتراف بهذه الدولة. واندلعت مباشرة الحرب بين العرب والدولة الصهيونية. وقد انتهت تلك الحرب بهزيمة للجيوش العربية، وكانت حقًا نكبة واجهها الفلسطينيون والعرب جميعًا. وقد نتج عن تلك الحرب تشرد ما يقارب ٧٧٥,٠٠٠ شخص من الشعب الفلسطيني إلى الأقطار العربية المجاورة.

وهكذا انتهى الفصل الأول في مأساة الشعب العربي الفلسطيني، لتتبعه، فصول أخرى أكثر قسوة ومعاناة، وأشد مرارة.

الصهيونية حركة عنصرية. تنكر الصهيونية على يهود الشتات حقهم في الانتماء إلى الشعوب التي يعيشون بين ظهرانيها. وتنكر الصهيونية على الفلسطينيين العرب حقهم في تقرير المصير على أرض وطنهم فلسطين. وتطبق الحكومة الإسرائيلية التمييز العنصري بين عناصر المجتمع، فهي تميز بين اليهود الشرقيين واليهود الغربيين في الحقوق والواجبات كما تميز بين السكان العرب الفلسطينيين، أصحاب البلاد الأصليين، وبين السكان اليهود. كما أنها تمنع السكان العرب الفلسطينيين من حقهم في توسيع بيوتهم أو البناء على أرضهم.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

إسرائيل	فلسطين، تاريخ
الأمم المتحدة	المؤتمر اليهودي العالمي
بلفور، آرثر جيمس	منظمة التحرير الفلسطينية
الشرق الأوسط	هيرتزل، ثيودور
الضفة الغربية	وايزمان، حاييم
العبرية وآدابها، اللغة	وعد بلفور
فلسطين المحتلة	اليهودية

الشوكة الرنانة

ذكر الضفدع يصدر نداء التزاوج

أبواق فرقة الاستعراض

كل الأصوات تنتجها الاهتزازات. عندما نقرع شوكة رنانة تحدث اهتزازات شوكتيها نبرة صوت. تنق الضفدعة بدفع الهواء على الحبال الصوتية مما يجعلها تهتز. يحدث البوق صوتًا عندما يهتز الهواء داخله بفعل العازف.

الصَّـوْت

الصَّوت يحيط بنا طوال الوقت. فقد نصحو في الصباح على جرس ساعة التنبيه أو على شقشقة العصافير. وخلال اليوم نستمع إلى كل أنواع الأصوات، مثل صلصلة أواني المطبخ، وأزيز حركة المرور، وأصوات الناس. وعندما نتهيأ للنوم ليلاً، قد نسمع نقيق الضفادع أو حفيف الرياح.

وكل الأصوات التي نسمعها تشترك في أمر واحد هو أن كل صوت من هذه الأصوات تحدثه اهتزازات جسم ما. فعندما يهتز الجسم فإنه يجعل الهواء المحيط به يهتز. تنتشر الاهتزازات في كل الاتجاهات مبتعدة عن المصدر. وعندما تدخل الاهتزازات آذاننا تنتقل إلى الدماغ الذي يترجمها إلى أصوات. انظر: **الأذن**. ورغم أن كثيرًا من الأصوات التي نسمعها تنتقل عبر الهواء، إلا أن الصوت يمكن أن ينتقل خلال أي مادة. فمثلاً، ينتقل الصوت جيدًا عبر الأرض الصلبة. ولهذا السبب كان الهنود الأمريكيون يضعون آذانهم على الأرض يتنصتون لضربات حوافر الخيول القادمة من بعيد.

وللصوت أهمية كبرى في حياتنا. فهو أولاً يمكننا من الاتصال بعضنا ببعض عن طريق الكلام. كما أن أصواتًا كثيرة، مثل الموسيقى وتغريد العصافير، تدخل البهجة إلى النفس. وأصوات البث الإذاعي والتلفازي تنقل إلينا آيات كتاب الله الكريم والمعلومات والترويح. وهناك أصوات تنذرنا بالأخطار مثل بوق السيارة وأجراس الحريق. كما نستخدم الصوت بطرق عديدة أخرى. ونستطيع أن نعرف ما إذا كان الجسم مجوفًا إذا قرعناه. ويتمكن الطبيب من تشخيص المرض بعد استخدام السماعة الطبية ليتنصت لأصوات القلب والرئتين.

كيف تنتج بعض الأصوات المألوفة

صوت الإنسان. تنتجه **الحنجرة**، وهي جزء من الحلق. تمتد طبقتان من الأنسجة عبر الحنجرة. وبين هاتين الطبقتين، اللتين تسميان **الحبال (الأوتار) الصوتية**، فتحة مستطيلة ضيقة. وعندما نتكلم تشد عضلات الحنجرة الحبال الصوتية فتحدث ضيقًا في الفتحة. يندفع الهواء من الرئتين عبر الحبال المشدودة فيجعلها تهتز. وهذه الاهتزازات تنتج الصوت. كلما زادت قوة شد الحبال الصوتية، اهتزت بشكل أسرع، وأحدثت صوتًا أعلى.

انظر: **الحنجرة؛ صوت الكائن الحي.**

أصوات الحيوانات. للطيور والضفادع وكل الثدييات تقريبًا حبال صوتية أو تركيبات مشابهة، تجعلها تنتج الأصوات على نحو ما يفعل البشر. وينتج الدُّلفين أصواتًا قصيرة حادة وصفيرًا في أكياس تمتلئ بالهواء متصلة **بفتحة الزفير** في أعلى رأسه. كما أن طنين النحل والذباب ينتج عن اهتزازات أجنحتها في الهواء. وهناك حشرات كثيرة أخرى تنتج الصوت عن طريق فرك جزء من جسمها على جزء آخر. فبعض الحشرات القفازة مثلاً «تغني» بفرك أجزاء من أجنحتها الأمامية بعضها ببعض.

وبعض أنواع الأسماك تطقطق أو تنق أو تئن أو تحدث أصواتًا أخرى عن طريق اهتزازات في عضو شبيه بالكيس، تحت عظمة الظهر يسمى **المثانة الهوائية**. وهنالك أنواع معينة من السمك الصدفي تحدث أصوات طقطقة بضرب مخالبها بعضها ببعض. كما أن نوعًا من الروبيان يحدث بنفض أحد مخالبه، صوتًا شبيها بصوت طلقة البندقية.

الأصوات الموسيقية. تحدث الآلات الموسيقية المختلفة الأصوات بطرق مختلفة. وتنتج بعض الآلات الصوت عندما تُطرق. فغشاء الطبلة مثلاً يحدث الصوت عندما يهتز نتيجة الطرق. وهنالك آلات موسيقية، مثل الساكسفون، لها سلسلة من القضبان أو الأنابيب، يحدث كل منها نبرة خاصة عندما يُطرق. وتنتج أصوات العود والكمان والبيانو عندما يجعل العازف واحدًا أو أكثر من أوتاره يهتز. وتجعل الأوتار المهتزة بعض أجزاء جسم الآلة تهتز محدثة ذبذبات، وحركة في الهواء المحيط بها. ويتم العزف على أوتار الكمان بالقوس عادة، بينما تنقر أوتار العود بالأصابع. وتَحدُث أصوات البيانو، عندما تُضرب مفاتيح البيانو، فتتحرك مطارق مبطنة داخله وتتصل بالأوتار فتهزها.

المصطلحات المستخدمة في دراسة الصوت.

الارتفاع الإحساس الذاتي بالشدة، ويعتمد على تردد الصوت.

التخلخل منطقة التمدد في موجة الصوت.

تردد الرنين التردد التقريبي الذي يهتز به الجسم طبيعيًا إذا تعرض لاضطراب ما.

تردد موجات الصوت يقصد به عدد الضغوط والتخلخلات التي يحدثها الجسم المهتز في كل ثانية.

الديسيبل وحدة قياس مستوى شدة الصوت. النبرة ذات التردد ٣,٠٠٠ هيرتز والتي شدتها نحو صفر ديسيبل أضعف صوت تستطيع الأذن البشرية الطبيعية أن تسمعه.

شدة الصوت تتعلق بمقدار الطاقة التي تنساب في موجات الصوت.

الضربات تغيرات دورية في ارتفاع الصوت. تُسمع الضربات عندما تتداخل في وقت واحد نبرتان لهما ترددان متقاربان.

طبقة الصوت درجة علو أو هبوط الصوت كما يتلقاه المستمع.

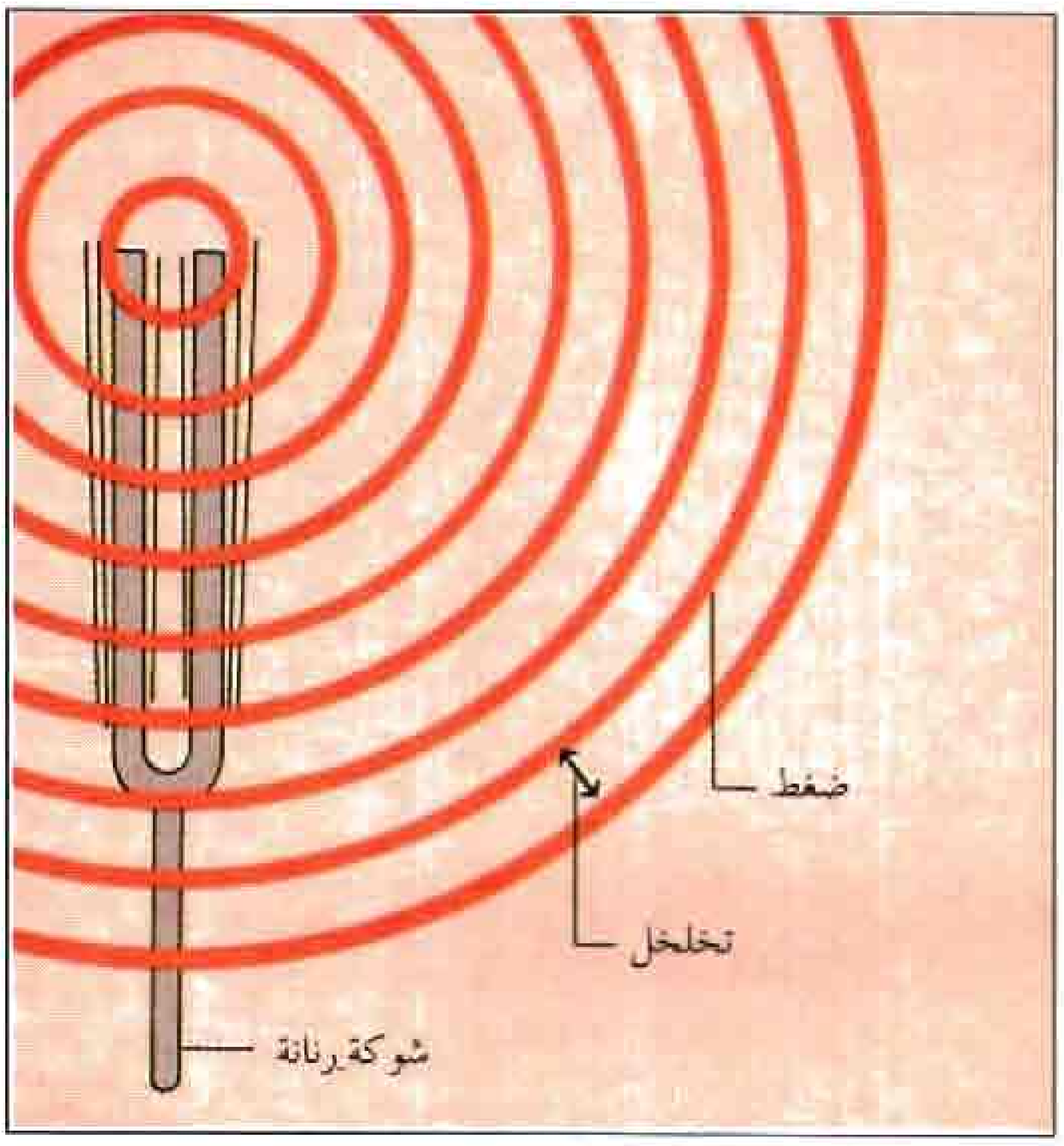
علم الصوتيات الفيزيائية علم دراسة الصوت وتأثيره على الناس.

فوق السمع تعني الأصوات التي تكون تردداتها أعلى من مدى السمع البشري.

الفون الوحدة التي كثيرًا ما تستخدم لقياس مستوى ارتفاع النبرات مستوى الارتفاع بوحدة الفون لأي نبرة هو قيمة الشدة بالديسيبل لنبرة ترددها ١,٠٠٠ هرتز تبدو بالارتفاع نفسه.

نوعية الصوت وتسمى أيضًا **الجرس**، إحدى خصائص الأصوات الموسيقية. تميز نوعية الصوت بين النبرات ذات التردد الواحد والشدة الواحدة التي تحدثها آلات موسيقية مختلفة.

الهرتز وحدة قياس التردد. الهرتز الواحد يساوي اهتزازة كل ثانية. **تحت الصوت** تعني الأصوات التي تكون تردداتها أقل من مدى السمع البشري.

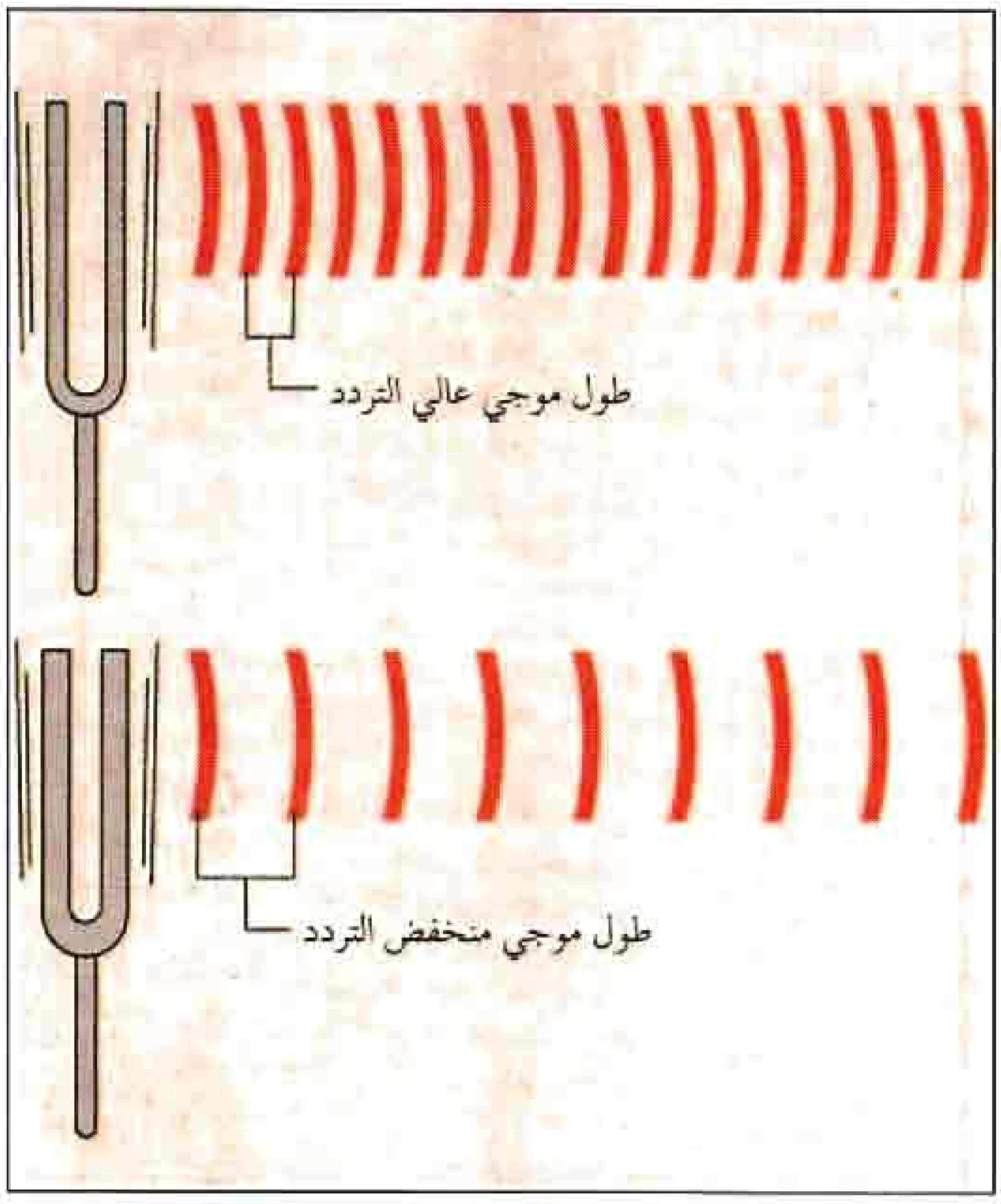


موجات الصوت تتشكل عندما يجعل جسم مهتز الوسط المحيط به يهتز. عندما يتحرك الجسم إلى الخارج يحدث منطقة ضغط، وعندما يتحرك الجسم بعد ذلك إلى الداخل تتكون منطقة تمدد تسمى تخلخلاً. تتكون موجات الصوت من سلسلة الضغوط والتخلخلات التي يولدها الجسم المهتز.

تولد الآلات الهوائية، مثل أنواع المزامير المختلفة، الأصوات نتيجة اهتزاز أعمدة الهواء داخلها. وفي المزمار العادي جزء مسطح رفيع، يسمى **اللسان** ملتصق بفتحة الفم. يهتز اللسان عندما ينفخ العازف فيه، مما يجعل عمود الهواء داخل المزمار يهتز. وفي بعض أنواع المزامير، يهتز الهواء عندما ينفخ العازف في فتحة صغيرة في مقدمة المزمار، أو عندما تهتز شفاه العازف فتجعل عمود الهواء يهتز تبعًا لها.

أصوات الضجيج. هي الأصوات غير المريحة التي تكون مزعجة ومشوشة. ومعظم أنواع الضجيج تحدثها الأجسام المهتزة التي تطلق اهتزازات غير منتظمة على فترات غير منتظمة. تشمل هذه الأصوات: أصوات تخبط براميل الزبالة، ونباح الكلاب، وهدير الجماهير. وكثير من الآلات والأجهزة، مثل مكيفات الهواء والمكانس الكهربائية ومحركات السيارات، تحدث ضجيجًا. وتحدث الظواهر الطبيعية أيضًا ضجيجًا. فاهتزاز جزء من باطن الأرض يولّد رجّة الزلزال. وينتج صوت الرعد عن الاهتزازات العنيفة في الهواء المُسخّن بفعل البرق.

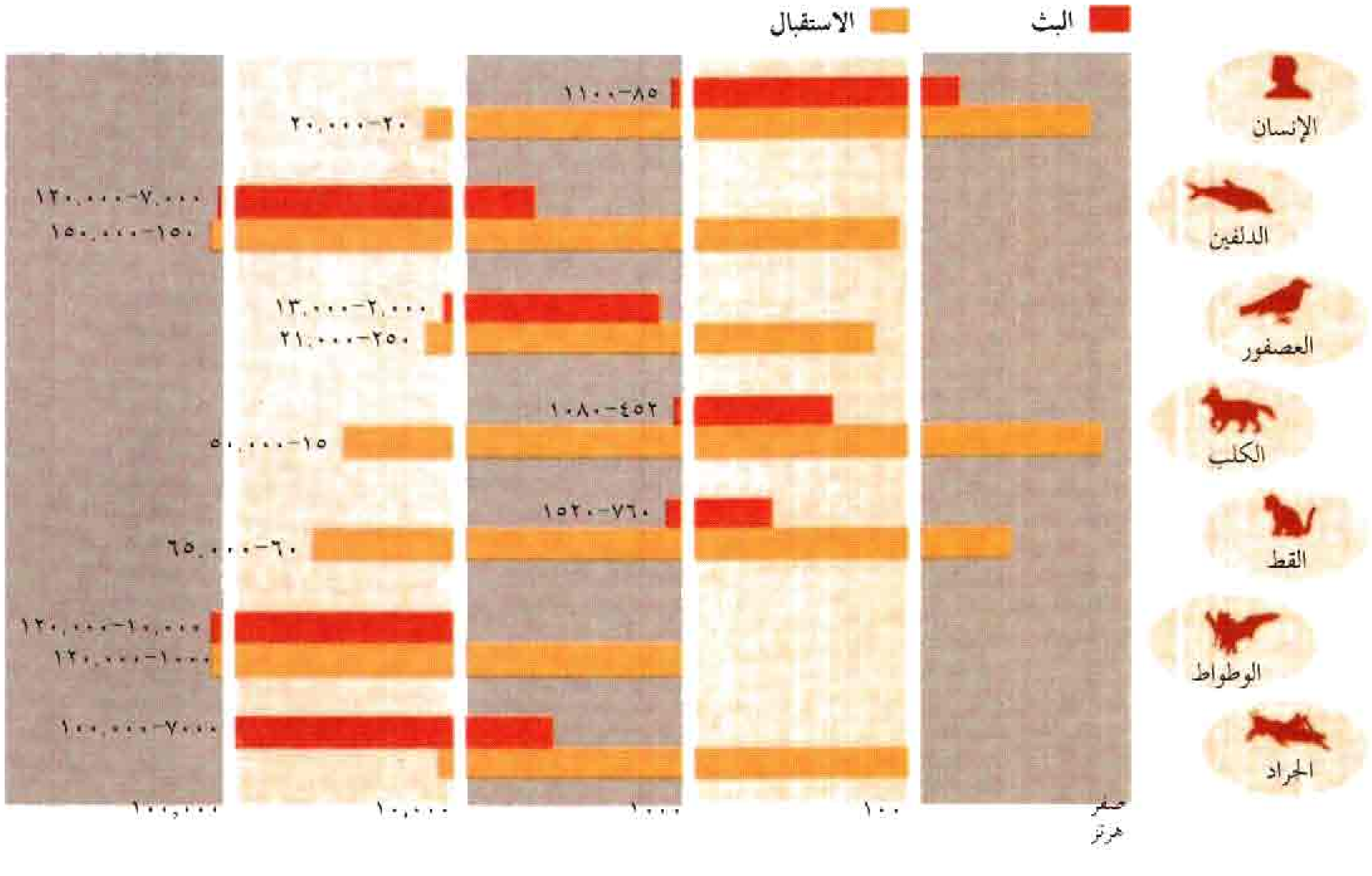
ويتكون بعض أنواع الضجيج من **أصوات نبضية**، أي الاهتزازات التي تنشأ فجأة وتتلاشى سريعًا، مثل فرقعة



تردد موجات الصوت هو عدد التكثفات والتخلخلات التي ينتجها جسم مهتز في كل ثانية. كلما زادت السرعة التي يهتز بها الجسم ارتفع تردده. ومع ازدياد التردد يتناقص الطول الموجي. يحدد تردد الصوت عمقه. الأصوات ذات العمق الكبير لها تردد أكبر من الأصوات ذات العمق المنخفض.

بعض نطاقات التردد الشائعة

يستخدم العلماء وحدة تسمى الهرتز لقياس التردد. الهرتز الواحد يساوي اهتزازة واحدة كل ثانية. يوضح هذا الرسم البياني حيز التردد (بوحدة الهرتز) التي يستطيع الإنسان وبعض الحيوانات أن تبثها ـ أي تصدرها ـ وأن تستقبلها. كثير من الحيوانات تسمع ترددات أعلى بكثير من تلك التي يستطيع الإنسان أن يسمعها.



طلقة البندقية أو الألعاب النارية. وتصدر آلة تسوية الحشيش سلسلة من الأصوات النبضية. وهنالك أنواع من الضجيج، مثل صرير الطباشير على السبورة وصوت صفارة الإنذار، تتكون من مجموعة من الاهتزازات السريعة التي لا تتوافق عند الاختلاط ببعضها. انظر: **الضجيج**.

طبيعة الصوت

إذا أسقطت حجرًا صغيرًا في بركة ساكنة، ستشاهد سلسلة من الأمواج تنتقل مبتعدة عن النقطة التي لامس فيها الحجر سطح الماء. كذلك ينتقل الصوت في موجات، عندما يتحرك خلال الهواء أو أي **وسط** آخر. وتنتج الموجات من جسم مهتز. ففي حالة حركة الجسم المهتز إلى الخارج، يحدث ضغط على الوسط المحيط به، فتنتج منطقة ضغط. وعندما يتحرك الجسم بعد ذلك للداخل، يتمدد الوسط في الحيز الذي كان يشغله الجسم. وتسمى منطقة التمدد هذه **تخلخلاً**. وباستمرار تحرك الجسم إلى الداخل والخارج، تنتقل سلسلة من الضغوط والتخلخلات بعيدًا عنه. وتتكون الموجات الصوتية من هذه الضغوط والتخلخلات.

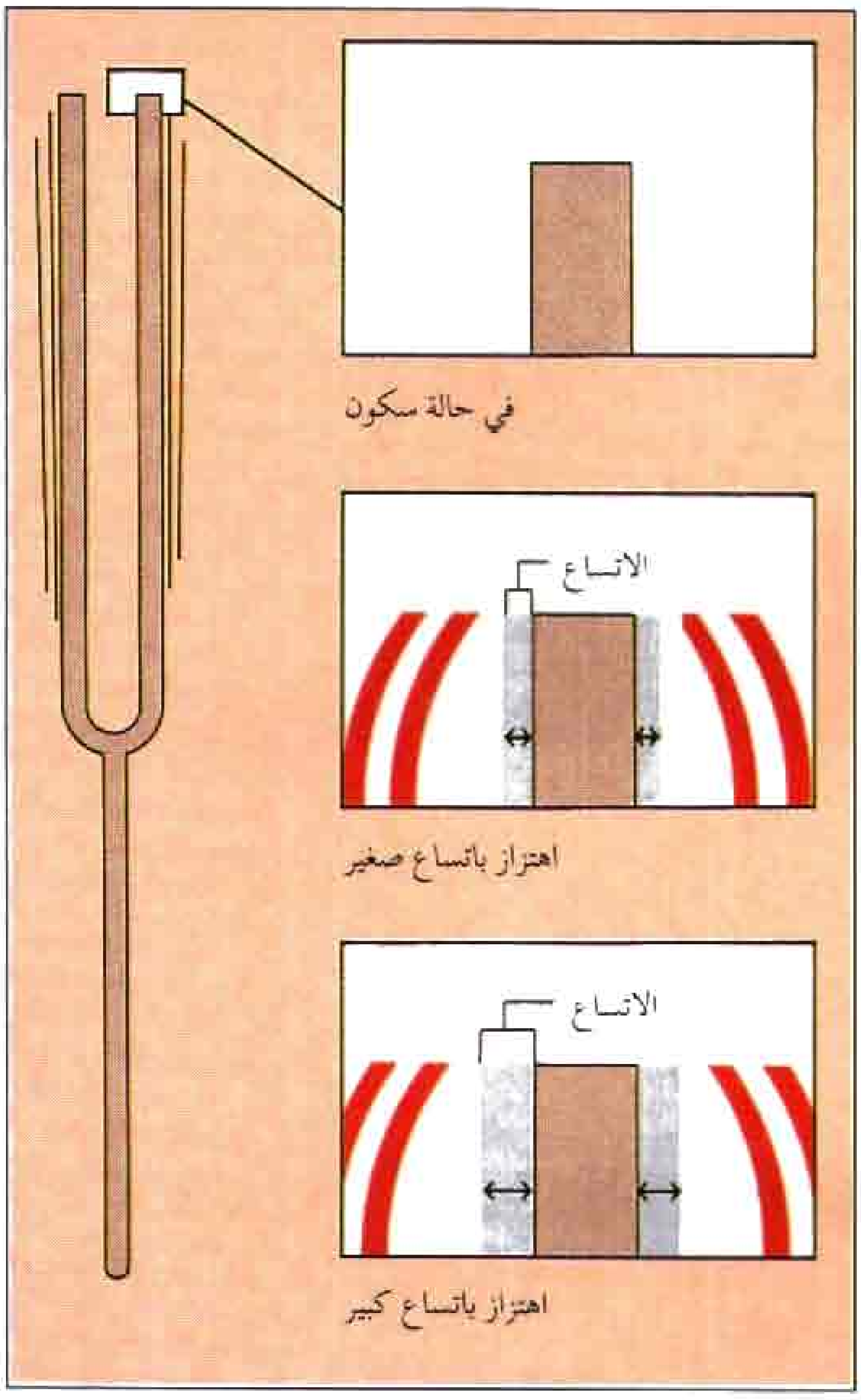
لانتقال موجات الصوت يلزم وجود وسط، ولذلك فإن الصوت ينعدم في الفضاء الخارجي، لعدم احتوائه على وسط مادي يضغطه أو يمدده الجسم المهتز.

ويمكن أن توصف طبيعة صوت معين بدلالة ١- التردد وطبقة الصوت، ٢- الشدة والارتفاع، ٣- النوعية.

التردد وطبقة الصوت. يسمى عدد الضغوط والتخلخلات التي ينتجها الجسم المهتز في كل ثانية **تردد** موجات الصوت. وكلما ازدادت سرعة اهتزاز الجسم ارتفعت قيمة تردده. ويستخدم العلماء وحدة الهرتز لقياس التردد، ويساوي الهرتز الواحد اهتزازة واحدة كل ثانية. انظر: **الهرتز**. وعندما يزداد تردد الموجات الصوتية يقل

سرعة الصوت في عدة أوساط

الوسط	السرعة بالأمتار في الثانية
الألومنيوم	٥٫٠٠٠
الخشب	٤٫١١٠
الزجاج	٤٫٥٤٠
الطوب	٣٫٦٥٠
الفولاذ	٥٫٢٠٠
ماء البحر عند ٢٥° م	١٫٥٣١
الماء المقطر عند ٢٥° م	١٫٤٩٦
الهواء عند ١٥° م	٣٤٠



الاتساع هو المسافة التي يتحركها الجسم المهتز من موضع السكون أثناء اهتزازه. وكلما زاد اتساع الاهتزاز زادت شدة الصوت.

طولها الموجي. والطول الموجي هو المسافة بين أية نقطة على موجة والنقطة التي تقابلها في الموجة التالية.

يسمع معظم الناس الأصوات التي يتراوح ترددها بين ٢٠ و٢٠٫٠٠٠ هرتز. ويستطيع الوطواط والكلب وأنواع أخرى كثيرة من الحيوانات سماع أصوات ذات ترددات أعلى بكثير من ٢٠٫٠٠٠ هرتز. والأصوات المختلفة لها أيضًا ترددات مختلفة. على سبيل المثال تردد صلصلة المفاتيح، يتراوح بين ٧٠٠ و١٥٫٠٠٠ هرتز. ويستطيع صوت الإنسان أن يحدث ترددات تتراوح بين ٨٥ و١١٠٠هرتز. ولنبرات البيانو ترددات تتراوح بين نحو ٣٠ و١٥٫٠٠٠ هرتز.

تردد الصوت يحدد **طبقة الصوت**، أي درجة علو وانخفاض الصوت كما يتلقاه المستمع انظر: **طبقة الصوت**. وللأصوات عالية الطبقة ترددات أعلى من الأصوات منخفضة الطبقة. وتستطيع الآلات الموسيقية أن تنتج مدى واسعًا من طبقات الصوت. ففي البوق على سبيل المثال، صمامات تستطيع أن تقصر أو تطيل عمود

الهواء المهتز داخل الآلة. وينتج العمود القصير صوتًا ذا تردد عال وطبقة صوتية عالية بينما يؤدي العمود الطويل إلى نبرة ذات تردد قصير وطبقة صوتية منخفضة.

الشدة والارتفاع. ترتبط شدة الصوت بمقدار الطاقة التي تنساب في موجاته. وتعتمد الشدة على **اتساع** الاهتزازات التي تحدث الموجة. والاتساع هو المسافة التي يتحركها الجسم المهتز من موضع السكون، أثناء اهتزازه. فكلما زاد اتساع الاهتزاز زادت شدة الصوت.

أما **ارتفاع الصوت** فيرجع إلى القوة التي يتخذها الصوت عندما يقرع آذاننا. فكلما زادت شدة الصوت، عند قيمة ثابتة للتردد، بدا لنا أكثر ارتفاعًا. ولكن الأصوات التي لها نفس الشدة ولها ترددات مختلفة، لا يكون لها نفس الارتفاع. وللأذن حساسية منخفضة تجاه الأصوات التي تكون تردداتها قريبة من الحدين الأعلى والأدنى لمدى الترددات التي نستطيع أن نسمعها. لذلك فإن الصوت عالي التردد والصوت منخفض التردد لا يبدوان في ارتفاع صوت له نفس الشدة في منتصف مدى الترددات المسموعة.

وتضعف موجات الماء في بركة وهي تبتعد عن مصدرها. وبنفس الطريقة، تقل شدة موجات الصوت وهي تنتشر بعيدًا عن مصدرها في كل الاتجاهات. ولذلك، فإن ارتفاع الصوت يقل كلما زادت المسافة بين الشخص ومصدر الصوت. وتستطيع أن تلاحظ هذه الظاهرة وأنت تبتعد، في حقل كبير، عن صديق لك يتحدث على مستوى ثابت. كلما ابتعدت أكثر كان صوت صاحبك أضعف. وتقاس شدة الصوت عادة بوحدة الديسيبل. انظر: **الديسيبل**.

نوعية الصوت. وتسمى أيضًا **الجرْس**، هي إحدى خصائص الأصوات الموسيقية. وتميِّز النوعية بين الأصوات التي تنتجها آلات موسيقية مختلفة ولها نفس التردد ونفس الشدة.

ويتكون كل صوت موسيقي تقريبًا من خليط من النغمة الفعلية التي أحدثت وعدد من النغمات الأعلى منها المتصلة بها. والنغمة الفعلية التي عزفت هي **النغمة الأساسية** أما النغمات الأعلى فهي **النغمات التوافقية** المصاحبة للنغمة الأساسية. فعندما ينتج أحد أوتار الكمان نغمة، على سبيل المثال، فإن اهتزاز الوتر الكلي هو الذي يحدث النغمة الأساسية. وفي حين يهتز الوتر في مقاطع منفصلة في نفس الوقت، فقد يهتز في جزءين أو ثلاثة أو أربعة أجزاء أو أكثر. وكل من هذه الاهتزازات ينتج نغمة توافقية ذات تردد وطبقة صوتية أعلى من النغمة الأساسية. وكلما زاد عدد المقاطع المهتزة، ارتفع تردد النغمة التوافقية الناتجة.

ويساعد عدد النغمات التوافقية وقوتها في تحديد نوعية الصوت المميزة للآلة الموسيقية. على سبيل المثال، نغمة المزمار تبدو ناعمة وحلوة لقلة عدد النغمات التوافقية وضعفها. وعندما تعزف النغمة نفسها على البوق، فإنها تبدو قوية وساطعة لأن النغمات التوافقية كثيرة وقوية.

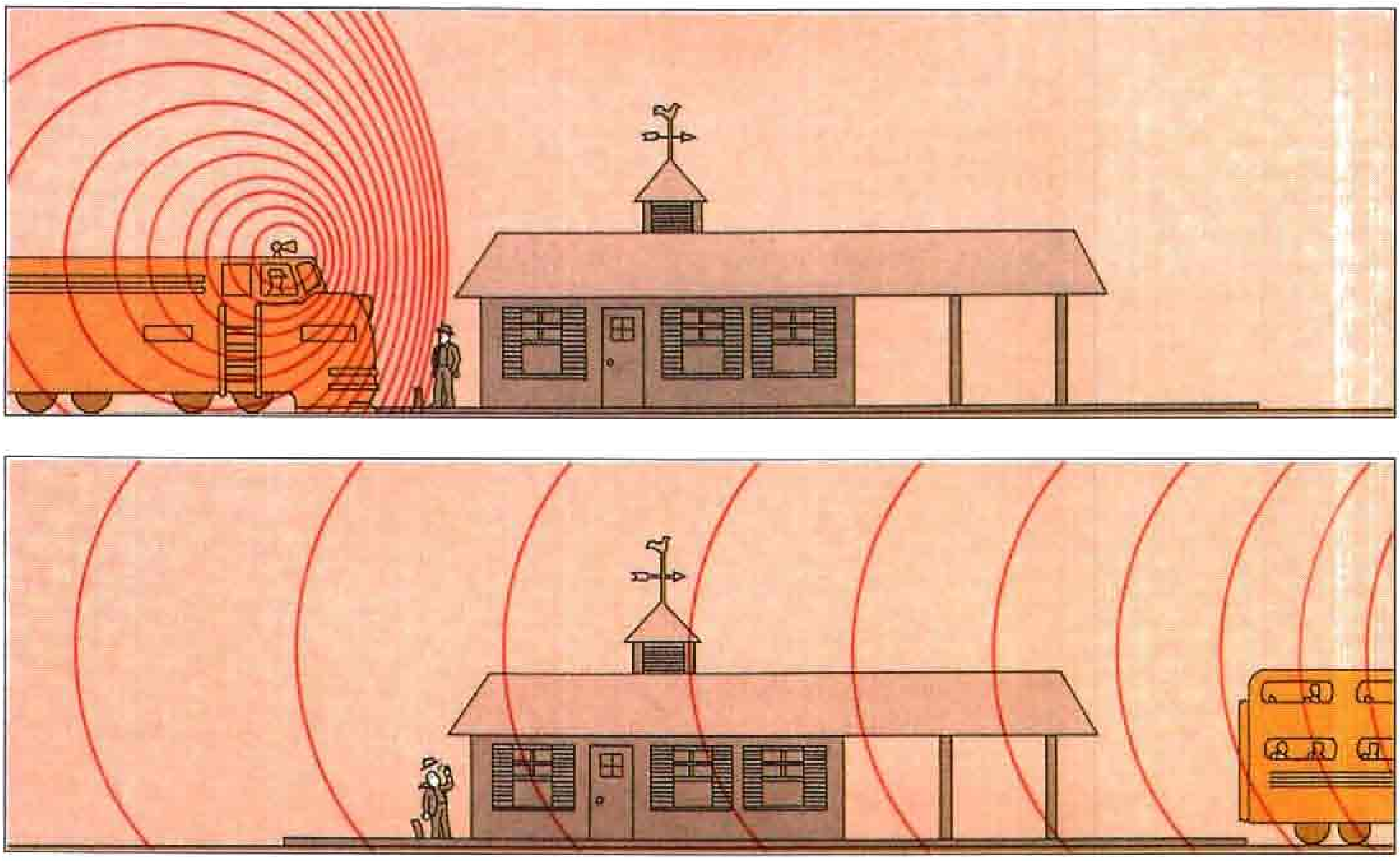
سلوك الصوت

سرعة الصوت. تعتمد سرعة الصوت على الوسط الذي ينتقل خلاله الصوت. وخصائص الوسط التي تحدد سرعة الصوت هي **الكثافة وقابلية الانضغاط**. والكثافة هي مقدار الكتلة الموجودة في وحدة الحجم من المادة. وتقيس قابلية الانضغاط مدى سهولة كبس المادة في حيز ضيق. وكلما زادت الكثافة وزادت قابلية الانضغاط، قلت سرعة الصوت.

تكون السوائل والأجسام الصلبة بصفة عامة أكثر كثافة من الهواء، ولكنها أيضًا أقل من الهواء بكثير في قابلية الانضغاط، ولذلك، فإن الصوت ينتقل بسرعة أكبر خلال السوائل والأجسام الصلبة. ولذلك نجد مثلاً أن سرعة الصوت في الماء نحو أربعة أمثال سرعته في الهواء، وسرعته في الفولاذ نحو ١٥ مرة مقدار سرعته في الهواء. وتقاس سرعة الصوت في الهواء عادة عند مستوى سطح البحر، وعند ١٥°م من الحرارة. وعند هذه الدرجة، ينتقل الصوت بسرعة ٣٤٠ م/ث. ولكن سرعة الصوت تزداد بزيادة درجة الحرارة. فسرعة الصوت في الهواء، على سبيل المثال، ٣٨٦ م/ث عند درجة الحرارة ١٠٠°م.

سرعة الصوت أقل بكثير من سرعة الضوء. يتحرك الضوء في الفراغ بسرعة ٢٩٩,٧٩٢ كم/ث، أي بنحو مليون مرة مقدار سرعة الصوت. ونتيجة لذلك، نرى وميض البرق أثناء العواصف، قبل أن نسمع صوت الرعد. وإذا راقبت نجارًا يطرق بالمطرقة من مسافة بعيدة، فإنك سترى المطرقة تطرق الخشب قبل أن تسمع صوتها.

ولعلك لاحظت أن طبقة صوت صفارة القطار تبدو أعلى والقطار يقترب، وتبدو أقل بعد أن يمر القطار ويبتعد. تنتقل موجات الصوت التي تحدثها الصفارة بسرعة ثابتة في الهواء، بغض النظر عن سرعة القطار. ولكن، بينما يقترب القطار، فإن كل موجة تالية تحدثها الصفارة تقطع مسافة أقصر إلى آذاننا. ولذلك فإن الموجات تصل بمعدل أكبر، أي بتردد أكبر، وهنا تبدو طبقة الصوت أعلى. وعندما يبتعد القطار، فإن كل موجة تالية تقطع مسافة أطول إلى الأذن، فتصل الموجات بمعدل أقل، أي بتردد أقل، وتبدو طبقة الصوت أقل. ويسمى هذا التغير الظاهري في طبقة الصوت، الذي تحدثه الأجسام المتحركة **تأثير دوبلر**. ولا يتغير عمق الصوت بالنسبة لمستمع في القطار.



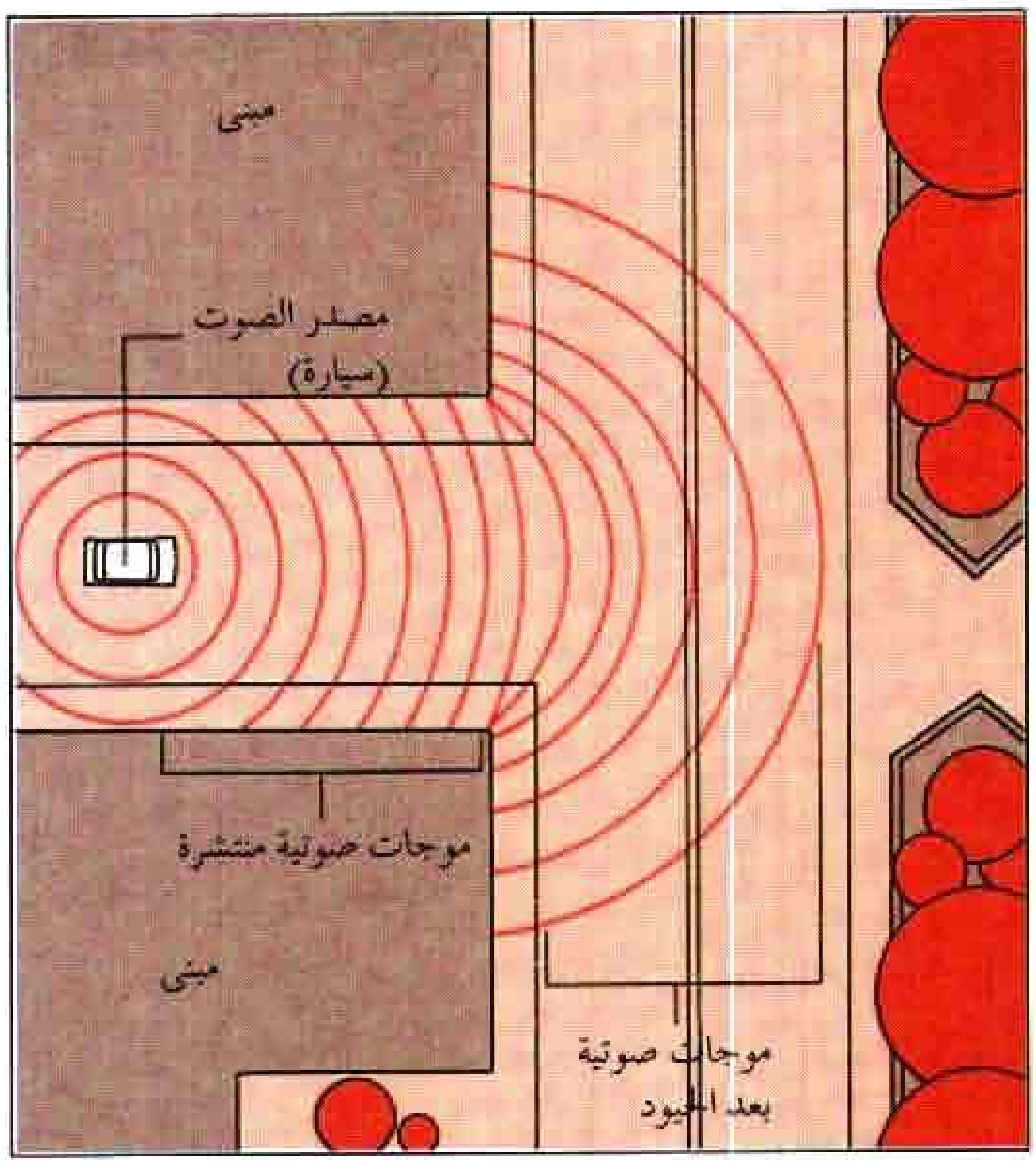
تأثير دوبلر: التغير الظاهري في طبقة الصوت الذي تنتجه الأجسام المتحركة. على سبيل المثال، طبقة صوت صفارة القطار تبدو أعلى وهو يقترب وأقل وهو يبتعد. عندما يقترب القطار (الشكل الأعلى) تتقارب موجات الصوت من الصفارة بعضها إلى بعض، مما ينتج عنه طبقة صوت ظاهرية أعلى بالنسبة لمستمع على الرصيف. وعندما يبتعد القطار (الشكل الأسفل)، تنتشر الموجات وتتباعد عن بعضها مما ينتج عنه طبقة صوت ظاهرية أقل. أما ركاب القطار، فيسمعون صوت صفارته عند طبقة صوت واحدة

وتطير الطائرات النفاثة أحيانًا بسرعات تفوق سرعة الصوت. وتنتج الطائرة ذات السرعة التي تفوق سرعة الصوت **موجات صدمية**، وهي اضطرابات ضغط قوية تنشأ وتتراكم حول الطائرة. ويسمع الناس على الأرض ضجيجًا عاليًا، يُعرف باسم **الفرقعة الصوتية** (دوي اختراق حاجز الصوت)، عندما تعبر فوقهم موجات صدمية من الطائرة. انظر: **الديناميكا الهوائية**.

الانعكاس. إذا صحْتَ في اتجاه جدار كبير من الطوب، من مسافة عشرة أمتار على الأقل، فإنك ستسمع صدى صوتك. ينتج الصدى عندما تنعكس موجات الصوت من الجدار إلى أذنيك. وعمومًا، ينعكس جزء من الصّوت، عندما تصطدم موجاته في وسط ما بجسم كبير من وسط آخر، كما حدث في حالة الموجات في الهواء بعد اصطدامها بجدار الطوب. والصوت الذي لا ينعكس يخترق الوسط الجديد. وتحدّد سرعة الصوت في كل من الوسطين وكثافة الوسطين مقدار الانعكاس. وإذا كان الصوت ينتقل بنفس السرعة تقريبًا في كل من الوسطين، وكان لكل منهما نفس الكثافة تقريبًا، فإن ما ينعكس من الصوت يكون ضئيلاً، وسيخترق أغلب الصوت الوسط الجديد. وعلى عكس ذلك، ينعكس أغلب الصوت إذا كان هنالك اختلاف كبير في سرعة الصوت في الوسطين وكذلك في كثافتيهما. وتنتقل موجات الصوت في الهواء بسرعة تقل كثيرًا عن سرعتها في الطوب، كما أن كثافة الطوب تزيد كثيرًا عن كثافة الهواء، ولذلك ينعكس أغلب صوتك عندما تصيح باتجاه جدار الطوب. انظر: **الصدى**.

الانكسار. عندما تغادر موجات الصوت وسطًا وتدخل وسطًا آخر تختلف سرعتها، ويتغير اتجاهها. وينتج هذا التغيير في الاتجاه عن التغيُّر في سرعة الموجات، ويسمى **انكسارًا**. وإذا كانت سرعة موجات الصوت في الوسط الثاني أقل، تنكسر الموجات نحو **العمودي**. والعمودي خط وهمي يعامد الفاصل بين الوسطين. وإذا كانت سرعة الصوت في الوسط الثاني أكبر ، فإن الموجات تنكسر بعيدًا عن العمودي.

ويمكن أن تنكسر موجات الصوت أيضًا، إذا كانت سرعة الصوت تتغير من نقطة إلى نقطة في نفس الوسط. ففي هذه الحالة، تنحني الموجات نحو المنطقة ذات السرعة الأقل. وقد تكون لاحظت أن الصوت يُسمع من مسافة أبعد في الليل، مقارنة بنهار يوم ساطع الشمس. فأثناء النهار، يكون الهواء القريب من الأرض أدفأ من الهواء الذي يعلوه، ولذلك فإن موجات الصوت تنحني بعيدًا عن



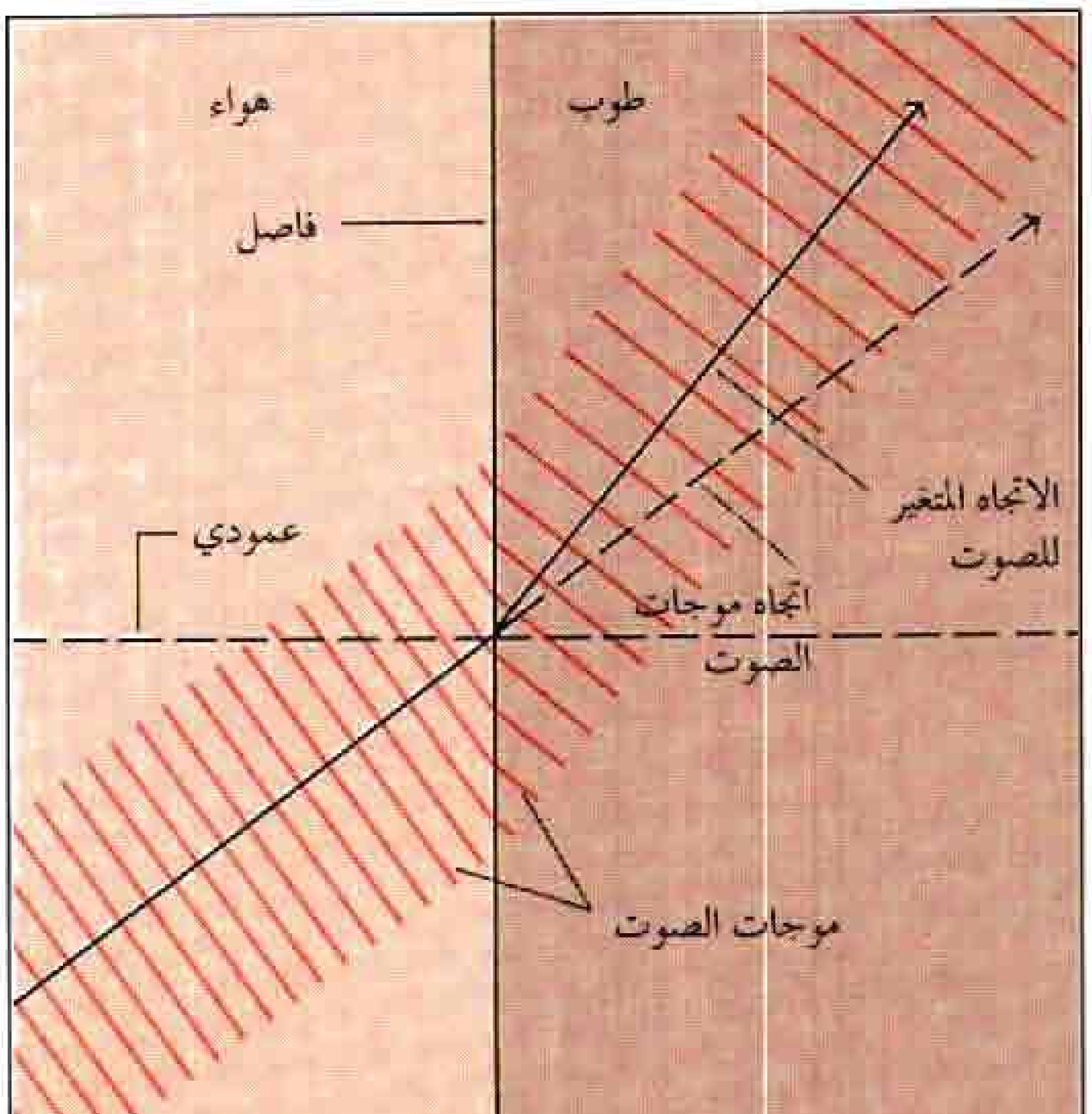
الحيود انتشار الموجات إلى الخارج عندما تمر على طرف عائق أو (حافته) أو خلال فتحة. الحيود يمكِّن صوت السيارة (في الشكل أعلاه) من أن يُسمع حول أركان المباني عند التقاطع.

سطح الأرض نحو الهواء الأكثر برودة حيث تكون سرعتها أقل. وينتج عن انحناء الموجات بهذه الكيفية ضعف الصوت قرب سطح الأرض. أما في الليل، فإن الهواء القريب من سطح الأرض ويكون هو الأكثر برودة، فتنحني موجات الصوت نحو الأرض، مما يمكِّن من سماع الصوت القريب من الأرض من مسافات أبعد.

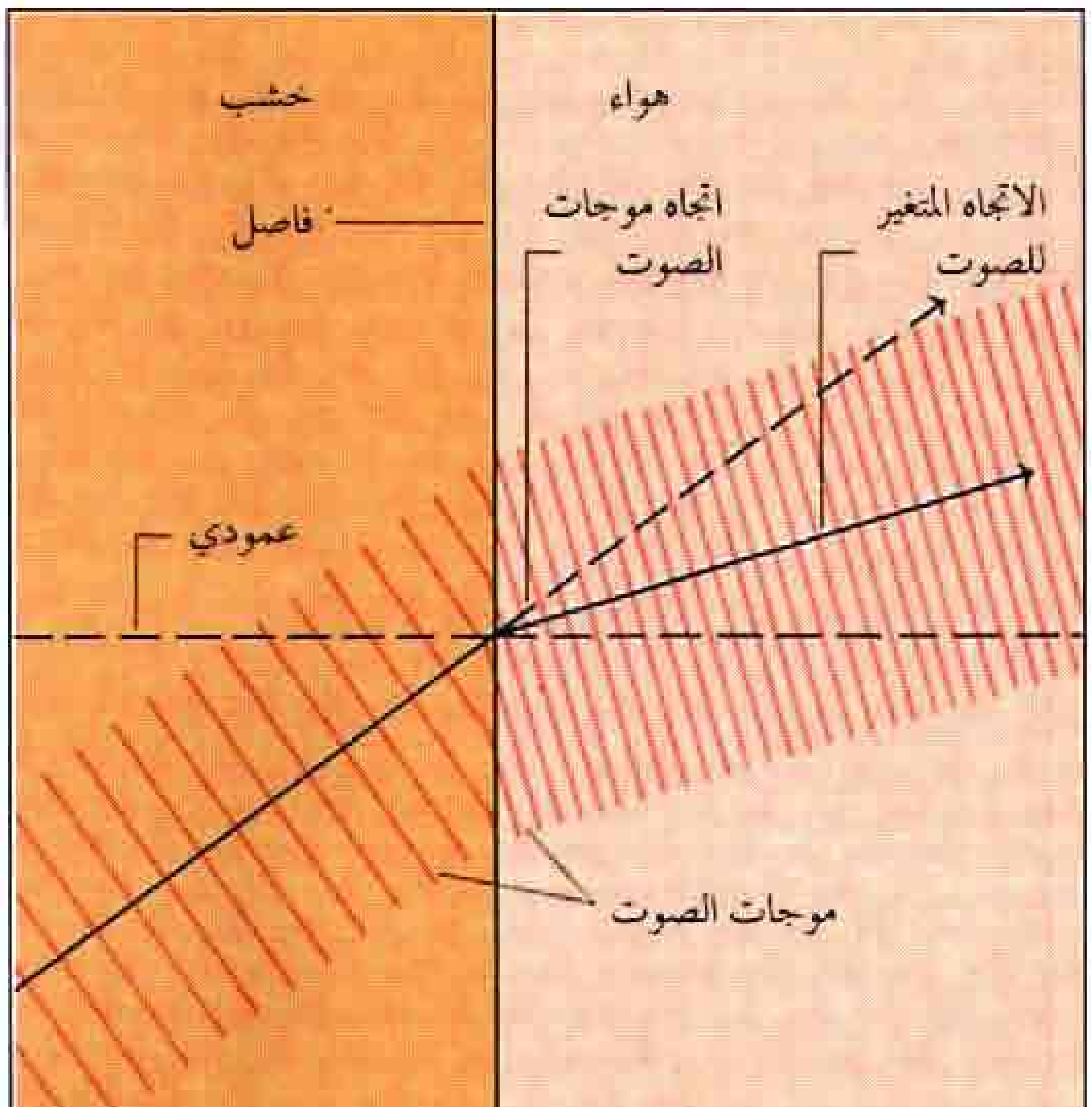
الحُيُود. تنتشر موجات الصوت التي تنتقل بمحاذاة مبنى مبتعدة حول ركن المبنى. وعندما تمر موجات الصوت عبر الباب، تنتشر حول حافته. ويُسمَّى انتشار الموجات حول حافة عائق تمر به، أو عند مرورها خلال فتحة ما **الحُيُود**. ويحدث الحيود كلما مرت موجات الصوت بعائق أو فتحة، ولكنه يصبح أوضح ما يكون إذا كان الطول الموجي للصوت طويلاً بالمقارنة مع حجم العائق أو الفتحة. ويُمكِّنك الحيود من سماع الصوت حول ركن، حتى في غياب مسار مستقيم من مصدر الصوت إلى أذنيك. انظر: **الحُيُود**.

الرنين. هو تقوية الصوت. ويحدث عندما تنتج قوة صغيرة متكررة اهتزازات أكبر وأكبر في جسم ما. ولكي يحدث الرنين، يلزم أن يكون للقوة المتكررة المبذولة تردد يساوي **تردد رنين** الجسم. وتردد الرنين هو تقريبًا التردد

انكسار موجات الصوت. إذا انتقلت موجات الصوت من وسط إلى وسط آخر تختلف فيه سرعتها فإن اتجاهها يتغير. تنكسر موجات الصوت نحو العمودي أو بعيدًا عنه. والعمودي خط وهمي على الخط الفاصل بين الوسطين.



الانكسار بعيدًا عن العمودي إذا دخلت موجات الصوت في وسط ما، وسطًا آخر سرعتها فيه أعلى، فإنها تنكسر بعيدًا عن العمودي. ولذلك فإن الموجات المنتقلة من الهواء إلى الطوب، مثلاً، تنكسر بعيدًا عن العمودي لأن سرعة الصوت في الطوب أعلى منها في الهواء.

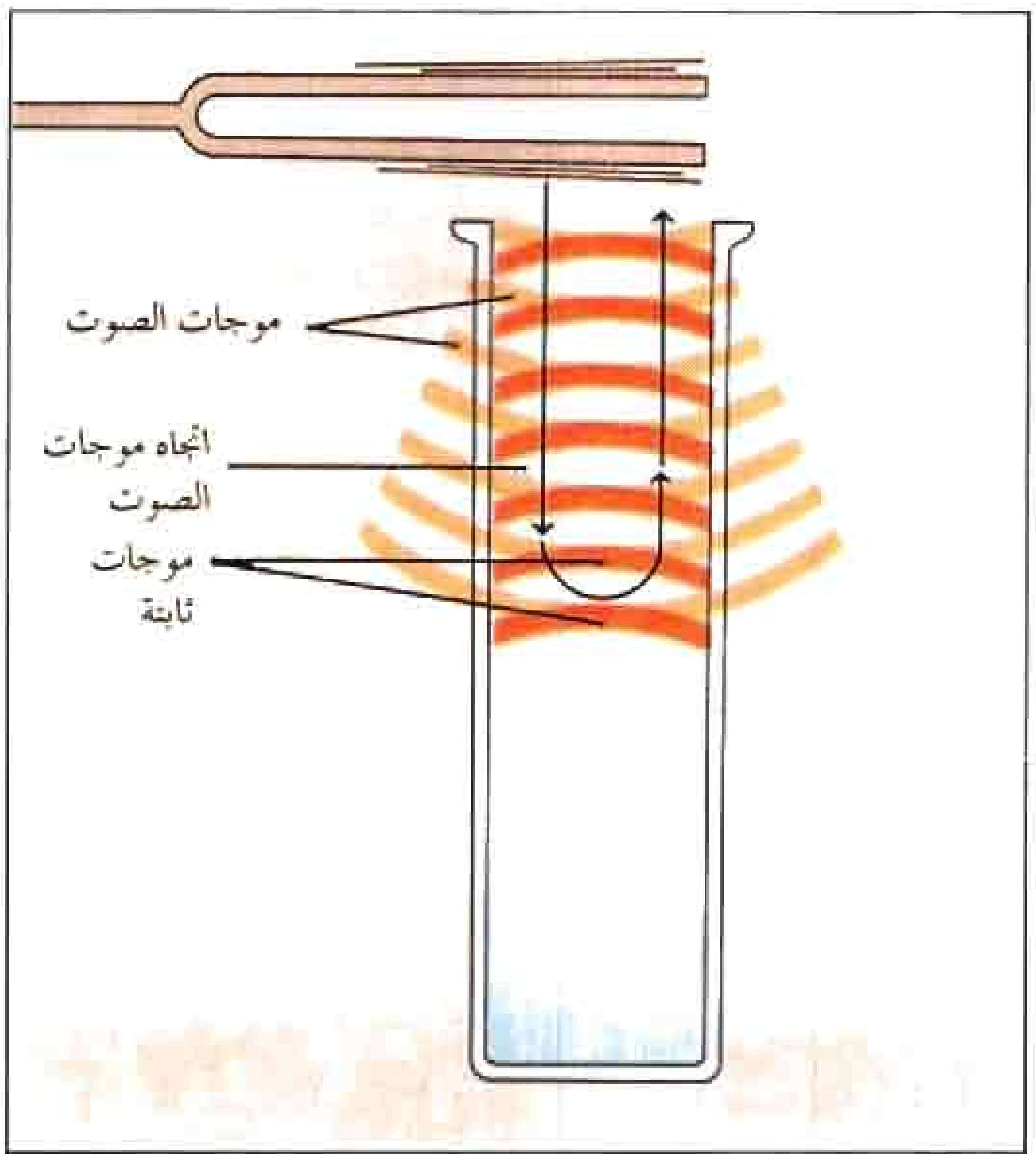


الانكسار نحو العمودي إذا دخلت موجات الصوت في وسط ما، وسطًا آخر سرعتها فيه أقل، فإنها تنكسر نحو العمودي. على سبيل المثال، موجات الصوت التي تنتقل من الخشب إلى الهواء تنكسر نحو العمودي لأن سرعة الصوت في الهواء أقل منها في الخشب.

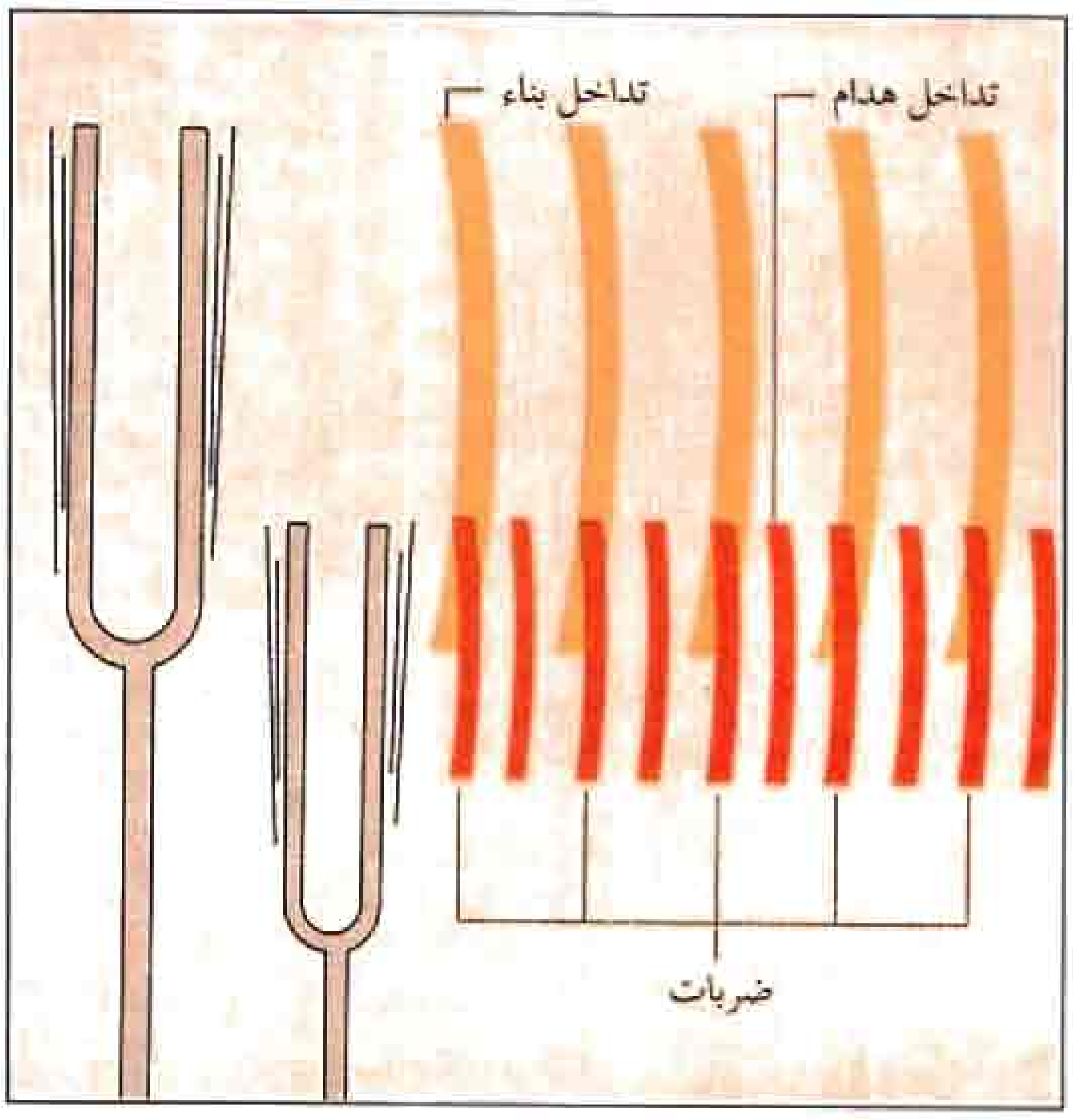
الذي يهتز به الجسم طبيعيًا، إذا تعرض لاضطراب ما. وقد قيل إن بعض المغنّين في المسرحيات الغنائية يمكنهم أن يحطموا كوبًا زجاجيًا بغناء نغمة ذات تردد مساوٍ لتردد رنين الكوب، حيث تكبر الاهتزازات التي تحدث في الكوب، ويكبر **الرنين** حتى يتكسر الكوب.

ومن الممكن إيضاح الرنين تجريبيًا بوساطة شوكة رنانة مهتزة، يمسك بها المرء فوق أنبوب مفتوح من ناحية ومغلق من الناحية الأخرى. فإذا كان طول الأنبوب ربع الطول الموجي للصوت الصادر عن الشوكة، فإن الموجات ستنتقل إلى أسفل الأنبوب وتنعكس من القاع. وفي هذه الحالة، تشكل الموجات المنعكسة مع الموجات الأصلية نمطًا موجيًا يبدو ساكنًا. وتسمى مثل هذه الأنماط **الموجات الثابتة**. وعندما تتكون الموجات الثابتة في الأنبوب، يكون عمود الهواء داخل الأنبوب في حالة رنين مع الشوكة الرنانة. وتجعل الموجات الثابتة في الأنبوب الهواء المحيط يهتز باتساع أكبر مما ينتج عنه صوت أكثر ارتفاعًا.

ويزيد الرنين من ارتفاع الصوت الذي تحدثه الكثير من الآلات الموسيقية. فالآلات الهوائية، على سبيل المثال، تنتج الرنين بنفس كيفية الشوكة الرنانة والأنبوب. تنشأ الموجات الثابتة في عمود الهواء داخل الآلة، فتجعله في حالة رنين مع الاهتزازات عند فتحة الفم، مكبرًا بذلك صوت الآلة.



الرنين تقوية الصوت. في هذا الشكل الشوكة الرنانة في حالة رنين مع عمود الهواء في الأنبوب. تنتقل موجات الصوت من الشوكة في عمود الهواء إلى أسفل ثم تنعكس من سطح الماء. تشكل الموجات الأصلية والموجات المنعكسة معًا **موجات ثابتة** تنتج عنها زيادة في ارتفاع الصوت.



الضربات التغيرات الدورية في الارتفاع التي تحدث نتيجة تراكب وتداخل موجات الصوت من نبرتين مختلفتين. في التداخل البناء تتقابل الضغوط فتعطي صوتًا أكثر ارتفاعًا. وفي التداخل الهدام تقابل الضغوط التخلخلات فتعطي صوتًا أضعف.

الضربات. عندما تصدر نبرتان بترددين مختلفتين اختلافًا طفيفًا في الوقت نفسه، فإن ما يسمعه المرء يكون صوتًا واحدًا يرتفع وينخفض على فترات منتظمة. وتسمى هذه التغيرات الدورية في ارتفاع الصوت **الضربات**. وتنتج الضربات لأن موجات الصوت من النبرتين تتراكبان وتتداخلان.

ويقال عن تداخل الموجات المشتركة إنه **تداخل بنّاء** إذا تطابقت الضغوط مع الضغوط والتخلخلات مع التخلخلات. ففي هذه الحالة، تقوّي الموجات بعضها بعضًا منتجة صوتًا أكثر ارتفاعًا. ويكون **التداخل هدامًا** إذا تطابقت الضغوط مع التخلخلات. وفي هذه الحالة يتلاشى الصوت أو يكون ضعيفًا. وبسبب الاختلاف الطفيف في التردد، تتعاقب فترات التداخل البناء والتداخل الهدام، فيرتفع الصوت ثم ينخفض، منتجًا الضربات. انظر: **التداخل**.

يساوي عدد الضربات في الثانية، ويسمى **تردد الضربات**، الفرق بين ترددَيْ النبرتين. فعند صدور نبرة بتردد ٢٥٦ هرتز، ونبرة بتردد ٢٥٧ هرتز في الوقت ذاته، على سبيل المثال، يسمع المرء ضربة واحدة في كل ثانية.

العمل في مجال الصوت

قياس الصوت. يستخدم العلماء وحدة تسمى **الديسيبل** لقياس مستوى شدة الصوت. والنبرة ذات التردد ٣,٠٠٠ هرتز وذات مستوى الشدة صفر ديسيبل، هي

فاصل **عتبة السمع**، أي أضعف صوت تستطيع الأذن البشرية الطبيعية أن تسمعه. ومستوى شدة الصوت الذي قيمته ١٤٠ ديسيبلا هو مؤشر **عتبة الألم**. ولا تحدث الأصوات ذات ١٤٠ ديسيبلا، أو أكثر، إحساسًا بالسمع في الأذن، وإنما تحدث إحساسًا بالألم. ويبلغ الهمس نحو ٢٠ ديسيبلا، والمحادثة العادية نحو ٦٠ ديسيبلا. أما موسيقى الرقص الصاخبة، فقد تعطي نحو ١٢٠ ديسيبلا. انظر: **الديسيبل**.

وهنالك وحدة، تسمى **الفون**، كثيرًا ما تستخدم لقياس مستوى ارتفاع النبرات. ويساوي مستوى الارتفاع بوحدة الفون لأي نبرة مستوى الشدة بالديسيبل لنبرة ذات تردد ١٫٠٠٠ هرتز تبدو في مثل ارتفاعها. فارتفاع النبرة التي شدتها ٢٠ ديسيبلا وترددها ١٫٠٠٠ هرتز، على سبيل المثال، هو ٢٠ فونًا. وأي نبرة أخرى تبدو بنفس الارتفاع، بغض النظر عن ترددها وشدتها، ستعطي مستوى الارتفاع ٢٠ فونًا. فالنبرة التي شدتها ٨٠ ديسيبلا وترددها ٢٠ هرتزًا مثلاً سيكون مستوى ارتفاعها ٢٠ فونًا إذا بدت في مثل ارتفاع النبرة التي شدتها ٢٠ ديسيبلا وترددها ١٫٠٠٠ هرتز.

التحكم في الصوت. يُعنى علم الصوتيات بالصوت وتأثيراته على الناس. وعلم **الصوتيات البيئي** أحد فروع علم الصوتيات الذي يهتم بالتحكم في التلوث الضجيجي.

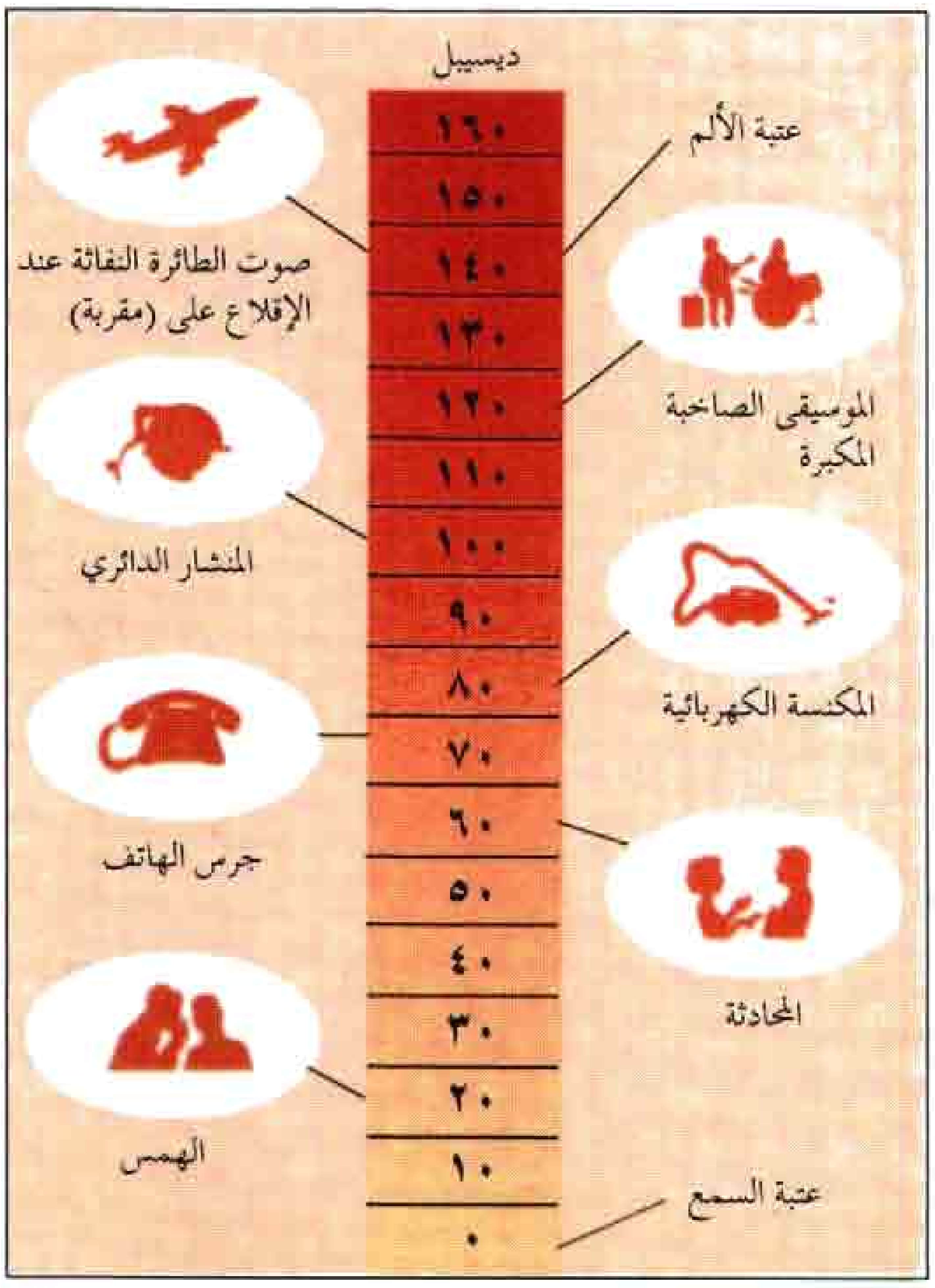
ونتعرض باستمرار لسماع الضجيج من عديد من المصادر، مثل الطائرات ومواقع البناء والصناعات والسيارات والأجهزة المنزلية. والأفراد الذين يتعرضون للضجيج المرتفع لفترات طويلة قد يعانون من فقدان السمع المؤقت أو الدائم. كما أن الأصوات المرتفعة قصيرة المدى، مثل صوت طلقة البندقية أو فرقعة الألعاب النارية، يمكن أن تضر بالأذن. والضجيج المتواصل، حتى ولو لم يكن صاخبًا، يمكن أن يسبب الإرهاق والصداع وفقدان السمع والتوتر والغثيان.

ويمكن التحكم في تلوث الضجيج بعدة طرق. فقد طور مهندسو الصوتيات طرقًا لتقليل الضجيج الصادر عن كثير من الأجهزة. فكاتمات الصوت، على سبيل المثال، تجعل محركات السيارات أهدأ. وفي المباني يمكن استخدام الجدران السميكة الثقيلة، والأبواب والنوافذ محكمة الإغلاق، وطرق مختلفة أخرى، لمنع تسرب الضجيج إلى الداخل. انظر: **العزل**. أما عمال المصانع والأفراد الآخرون الذين يتعرضون لضجيج مكثف، فيجب أن يضعوا على آذانهم نوعًا من أجهزة حماية الأذن لمنع فقدان السمع.

ويعنى علم الصوتيات كذلك بتهيئة ظروف جيدة لإنتاج الحديث والموسيقى وسماعهما في قاعات

مستويات شدة بعض الأصوات المألوفة

الوحدة التي يقاس بها مستوى شدة الصوت هي الديسيبل. نبرة الصوت ذات التردد ٣٠٠٠ هرتز وذات الشدة صفر ديسيبل هي أضعف صوت يمكن أن تسمعه الأذن البشرية. الأصوات التي تكون شدتها ١٤٠ ديسيبل أو أكثر تحدث ألمًا في الأذن وقد تلحق أضرارًا بالأنسجة الرقيقة.



الاجتماعات وصالات الموسيقى وماشابهها. فعلى سبيل المثال، يسعى مهندسو الصوتيات للتحكم في **ارتداد الصدى**، وهو انعكاسات الصوت، إلى الخلف وإلى الأمام، من السقف والجدران والأرضية والسطوح الأخرى في القاعة أو الصالة. وبعض ارتداد الصدى ضروري لإنتاج أصوات سارة، ولكن كثرة ارتداد الصدى الزائد يمكن أن يشوش الحديث أو الموسيقى. ويستخدم المهندسون الأشياء الماصّة للصوت، مثل البلاط الخاص بالصوتيات والسجاد والستائر والأثاث الداخلي المبطن، من أجل التحكم في ارتداد الصدى. انظر: **الصوتيات، علم**.

استخدام الصوت. للصوت استخدامات كثيرة في العلم وفي الصناعة. فكثيرًا ما يستخدم الجيوفيزيائيون الصوت في التنقيب عن المعادن والنفط. ومن ذلك أنّهم يجرون تفجيرًا صغيرًا على سطح الأرض، أو تحت سطحها بقليل، فترتدّ موجات الصوت الناتجة من طبقات الصخور تحت الأرض. وتدلُّ طبيعة الصدى والفترة الزمنية التي

تستغرقها الموجات لبلوغ السطح على نوع وسمك الطبقة الصخرية الموجودة. وبهذه الكيفية يستطيع الجيوفيزيائيون تحديد موقع التشكيلات الصخرية التي يحتمل أن تكون غنية بالمعادن أو النفط. وهنالك جهاز، اسمه **السونار** يستخدم موجات الصوت للكشف عن الأجسام الموجودة تحت الماء. انظر: **السونار**. وتستطيع السفن الحربية تحديد موقع غواصات العدو باستخدام السونار، كما تستخدمه قوارب صيد الأسماك للكشف عن تجمعات الأسماك.

يسمى الصوت الذي يكون تردده أعلى من مدى السمع البشري **الموجات فوق الصوتية**، ويستخدم لتنظيف الساعات والأجهزة الدقيقة الأخرى، ولاختبار المعادن واللدائن ومواد أخرى في المصانع، ولتشخيص أورام الدماغ وأمراض الكبد والكشف عن الحصوات في الحويصلة الصفراوية والكلى وأمراض أخرى. كما أن الموجات فوق الصوتية تهيئ وسيلة مأمونة نسبيًا للوقوف على نمو الجنين في بطن أمه. انظر: **الموجات فوق الصوتية**.

وقد طوّر العلماء والمهندسون عدة أجهزة لتسجيل وإعادة إنتاج الصوت. وتشمل هذه الأجهزة الميكروفون والسماعة (مكبر الصوت) والمضخِّم. ويحول **الميكروفون** موجات الصوت إلى إشارات كهربائية تقابل نمط هذه الموجات. وتحول السماعة الإشارات الكهربائية، مثل تلك التي ينتجها الميكروفون، مرة أخرى إلى صوت. أما المضخِّم، فيستخدم في معظم نظم إعادة إنتاج الصوت لتقوية الإشارات الكهربائية وتمكينها من تشغيل السماعة. كل نظم الخطاب العام والمذياع والفونوغراف والمسجل الصوتي والتلفاز بها على الأقل مضخم واحد. انظر: **الميكروفون؛ مكبر الصوت؛ الإلكترونيات**.

وعند تسجيل الموسيقى، يقوم المهندسون أحيانًا بإعداد تسجيلين أو أكثر من ميكروفونات موضوعة في عدة أماكن حول المصدر. فإذا شُغِّلت هذه التسجيلات معًا بطريقة صحيحة، لإعادة إنتاج الصوت، فإنها تعطي **صوتًا مجسّمًا**. وللصوت المجسم خصائص العمق والاتجاه التي للأصل. ولإعادة إصدار الصوت المجسم، عند الاستماع، يلزم أن يكون للجهاز مضخم وسمّاعة لكل تسجيل على حدة. انظر: **النظام البالغ الدقة**.

دراسة الصوت

الأفكار المبكرة. بدأت دراسة الصوت في العصور القديمة. فقد أجرى فيثاغورث، الفيلسوف وعالم الرياضيات الإغريقي، تجارب على الأصوات التي تحدثها الخيوط المهتزة منذ القرن السادس قبل الميلاد. ويقال إن فيثاغورث هو الذي اخترع **الصونومتر**، وهو مقياس الصوت الذي يستخدم لدراسة الأصوات الموسيقية. انظر: **الصونومتر**. وفي نحو عام ٤٠٠ قبل الميلاد، ذكر عالم إغريقي اسمه أرشيتاس أن الصوت ينتج عن حركة جسم يصطدم بآخر. وبعد نحو ٥٠ عامًا، ذكر الفيلسوف الإغريقي أرسطو أن الصوت يُحمل إلى آذاننا بوساطة حركة الهواء. ومنذ ذلك الحين، وحتى نحو ١٣٠٠م، لم تجر في أوروبا أبحاث علمية تذكر. غير أن العلماء في العالم العربي والإسلامي والهند، طوّروا بعض الأفكار الجديدة عن الصوت بدراسة الموسيقى واستحداث نظم في نظرية الموسيقى.

الصوت عند العرب. قدم إخوان الصفا في القرن الرابع الهجري، العاشر الميلادي، موجزًا شاملاً في علم الأصوات وعلم الموسيقى، وعرفوا الصوت بأنه "قرع يحدث في الهواء من تصادم الأجرام... وأنه **يتموج** إلى جميع الجهات". كما قسموا الأصوات إلى أربعة أنواع: **جهيرة وخفيفة وحادة وغليظة** وعزوا ذلك إلى طبيعة الأجسام وقوة تموج الأصوات. وقد أبان ابن سينا في رسالة له بعنوان **أسباب حدوث الحروف** بأن الصوت ينتج عن تموج الهواء دفعة وبقوة وسرعة. ولم تقف إسهامات العلماء العرب عند تعريف الأصوات بل تعدت ذلك إلى أن طبقوا مبادئ علم الفيزياء في الأصوات على الموسيقى وذلك نحو عام ٤٢٥هـ، ١٠٣٣م. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الفيزياء).

النظرية الموجية. تعني النظرية الموجية "أن الصوت ينتقل على شكل موجات" وقد سبق العلماء العرب والمسلمون غيرهم في الإشارة إلى هذا المفهوم، غير أن العلماء الأوروبيين لم يشرعوا في تجارب موسعة عن طبيعة الصوت إلا في أوائل القرن السابع عشر الميلادي. ففي تلك الفترة تقريبًا، وضّح الفلكي والفيزيائي الإيطالي جاليليو بالتجربة أن تردد موجات الصوت هو الذي يحدد طبقته. لقد قام بحك قاطعة ذات أسنان على سطح لوح من النحاس فأحدث صوتًا حادًا، ثم ربط بين مسافة الأخاديد التي تركتها الأسنان على اللوحة وطبقة الصوت الحاد الذي نتج عنها.

وفي نحو عام ١٦٤٠م، تمكن مارن ميرسين، وهو عالم رياضيات فرنسي، من إجراء أول قياس لسرعة الصوت في الهواء. وبعد نحو عشرين عامًا، أثبت الكيميائي والفيزيائي الأيرلندي روبرت بويل تجريبيًا أن موجات الصوت لابد أن تنتقل في وسط. وقد برهن بويل على أنه لا يمكن سماع صوت جرس داخل جرة أفرغ منها الهواء بقدر الإمكان. وفي أواخر القرن السابع عشر الميلادي، صاغ العالم الإنجليزي إسحاق نيوتن علاقة

تكاد تكون صحيحة بين سرعة الصوت في وسط وبين كثافة الوسط وقابليته للانضغاط.

وفي منتصف القرن الثامن عشر الميلادي، أوضح دانيال برنولي، وهو رياضي وفيزيائي سويسري، أن الخيوط يمكن أن تهتز عند أكثر من تردد في نفس الوقت. وفي أوائل القرن التاسع عشر، طوّر رياضي فرنسي اسمه جان بابتيست فورير طريقة رياضية، يمكن أن تستخدم لتحليل موجات الصوت المعقدة إلى النبرات البسيطة التي تتكون منها. وفي الستينيات من القرن التاسع عشر الميلادي درس هيرمان فون هيلمولتز، وهو فيزيائي ألماني، تداخل موجات الصوت، وإنتاج الضربات وعلاقة كل منهما بإحساس الأذن بالصوت.

التطورات الحديثة. تأسس جزء كبير من علم الصّوتيات الحديث على مبادئ الصوت الموجودة في كتاب **نظرية الصوت** الذي ألفه الفيزيائي البريطاني البارون رايلي في عام ١٨٧٨م. ورغم أن الكثير من خصائص الصوت معروفة منذ ذلك الوقت الطويل، إلا أن علم الصّوتيات استمر يتوسع في مناطق جديدة. وفي الأربعينيات من القرن العشرين، وضح جورج فون بيكيسي، وهو فيزيائي أمريكي، كيف تميّز الأذن بين الأصوات. وفي الستينيات من القرن العشرين توسع علم الصّوتيات سريعًا استجابة للاهتمام المتزايد بتأثيرات التلوث الضجيجي الفيزيائية والنفسية الضارة.

وشملت بحوث علم الصّوتيات في سبعينيات القرن العشرين، دراسة الاستخدامات الجديدة للموجات فوق الصوتية وتطوير معدات فوق سمعية أفضل. وخلال أوائل الثمانينيات، شمل البحث أجهزة أفضل لإعادة إنتاج الصوت وتطوير الحواسيب التي تستطيع أن تفهمه وتعيد إنتاجه. كما درس مهندسو علم الصّوتيات الاستخدامات الممكنة **للموجات تحت الصوتية**، أي الصوت الذي يكون تردده أقل من مدى السماع البشري.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

مبادئ الصوت

الأذن	الذبذبة	طبقة الصوت
التداخل	الصدى	الموجات
الحنجرة	صوت الكائن الحي	الموجات فوق الصوتية
دوبلر، تأثير	الصوتيات، علم	النغمة
الديسيبل	الضجيج	الهارمونيكا

معدات الصوت وأجهزته

الأسطوانة المدمجة	بصمة الصوت	راسمة الذبذبات
آلة الإملاء	التلفاز	السماعة الطبية
الإلكترونيات	الراديو	السونار
الشوكة الرنانة	المتحدث السيار	مكبر الصوت
صفارة الإنذار	محول الطاقة	الميكرفون
صناعة السينما	المسجل الصوتي	النظام البالغ الدقة
الصونومتر	المعين السمعي	الهاتف
الفونوغراف	مقياس الأعماق	الهاتف الصوتي

مقالات أخرى ذات صلة

الاتصالات	تضمين التردد	العلوم عند العرب والمسلمين
أديسون، توماس ألفا	التلوث البيئي	الغناء
الأصوات، علم	الديناميكا الهوائية	ماخ، إرنست
برلينر، إميل	خافض الصوت	الموسيقى
بل، ألكسندر جراهام	الصمم	هيلمولتز، هيرمان

عناصر الموضوع

١ – كيف تنتج بعض الأصوات المألوفة
- أ – صوت الإنسان
- ب– أصوات الحيوانات
- ج – الأصوات الموسيقية
- د – أصوات الضجيج

٢ – طبيعة الصوت
- أ – التردد وطبقة الصوت
- ب– الشدة والارتفاع
- ج – نوعية الصوت

٣ – سلوك الصوت.
- أ – سرعة الصوت
- ب– الانعكاس
- ج – الانكسار
- د – الحيود
- هـ – الرنين
- و – الضربات

٤ – العمل في مجال الصوت
- أ – قياس الصوت
- ب– التحكم في الصوت
- ج – استخدام الصوت

٥ – دراسة الصوت
- أ – الأفكار المبكرة
- ب– الصوت عند العرب
- ج – النظرية الموجية
- د – التطورات الحديثة

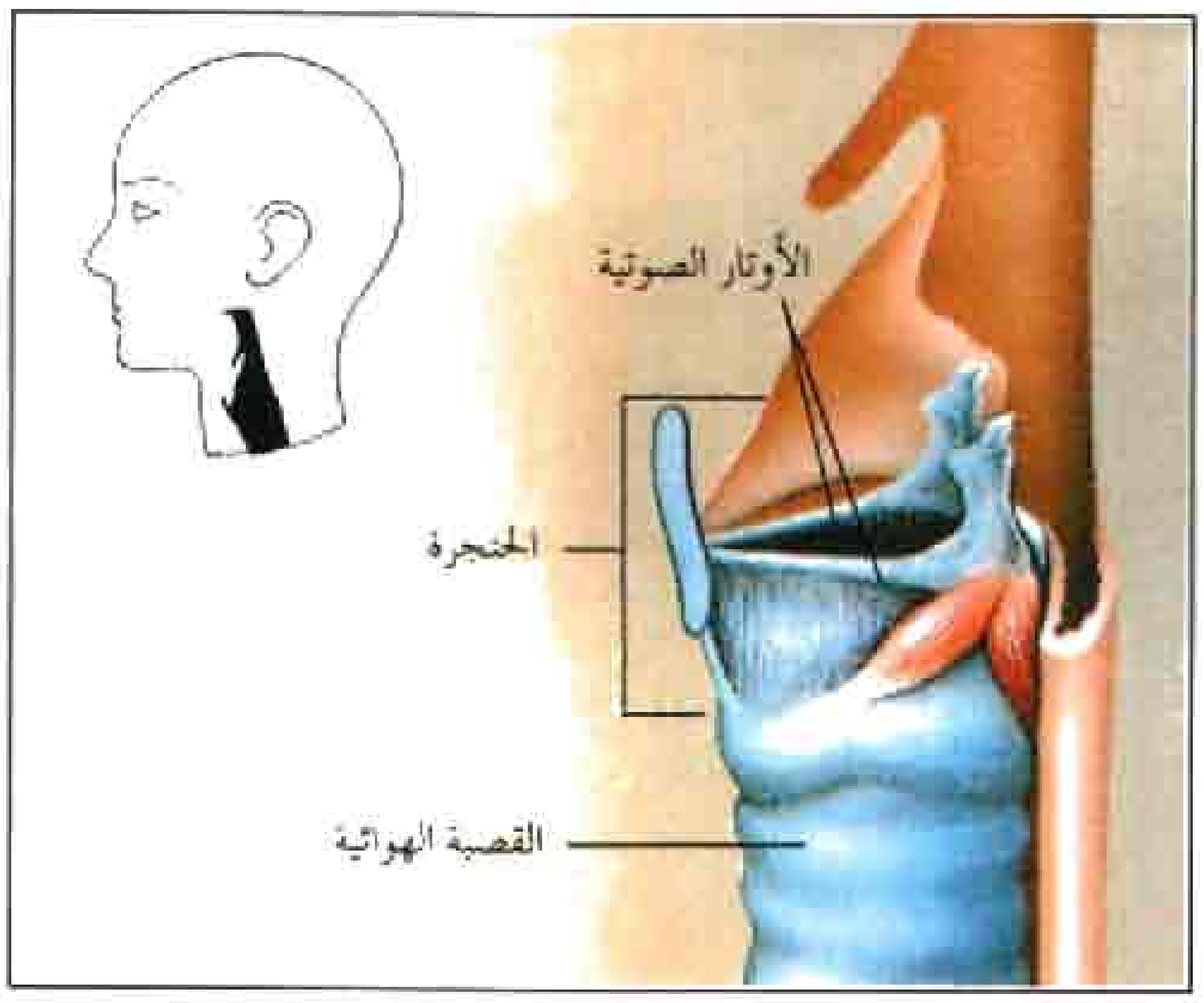
أسئلة

١ – كيف ينتج الصوت المهتز الموجات الصوتية؟
٢ – لماذا ينتقل الصوت في السوائل والجوامد بسرعة تفوق سرعته في الهواء؟
٣ – كيف تولّد الآلات الهوائية النبرات؟
٤ – لماذا يحاول مهندسو الصوتيات التحكم في كمية ارتداد الصدى في القاعات الكبيرة وصالات الموسيقى؟
٥ – كيف يؤثر التلوث الضجيجي على الناس؟
٦ – كيف برهن روبرت بويل أن موجات الصوت يجب أن تنتقل في وسط؟
٧ – لماذا تنتقل الأصوات ليلاً لمسافات أبعد مما تنتقل إليه في نهار ساطع الشمس؟
٨ – ما أقسام الصوت عند إخوان الصفا؟
٩ – كيف عرف ابن سينا الصوت؟
١٠ – لماذا لا توجد موجات صوت في الفضاء الخارجي؟

صوت الكائن الحي

صوت الكائن الحي صوت يصدر عن الكائنات الحية (الإنسان ومعظم الحيوانات) لغرض الاتصال أو للتعبير عن

أوتار صوتية مشدودة



أوتار صوتية مرتخية

كيف تُنتج الأوتار الصوتية الصوت. يصدر الكائن البشري الصوت بوساطة الأوتار الصوتية. وهي حزم صغيرة من النسيج على امتداد الحنجرة. وتقوم الحنجرة بعملية شد الأوتار الصوتية وإرخائها في طرفي فتحة موجودة في القصبة الهوائية. فعندما يتكلم الشخص تضغط عضلات الحنجرة على الأوتار فتضيق الفتحة، ويهز الهواء الخارج من الرئتين الأوتار المشدودة فينتج عن ذلك الصوت.

أحاسيسها أو فكرها. كل الحيوانات تقريبًا لديها أصوات. وهناك القليل من الحيوانات مثل الزرافة، نادراً ما تستخدم صوتها. ولكن معظم الحيوانات يمكن أن تنبح، أو تصرخ، أو تعوي، أو تئن، أو تدمدم، أو تزقزق أو تخرج أصواتاً أخرى.

هناك العديد من الحيوانات في حديقة الحيوان، مثل القرد الشمبانزي، يصدر أيضاً أصواتاً لتعبر عن أحاسيس مختلفة. وعلى أية حال ليس هناك صوت مثل صوت الإنسان.

صوت الإنسان. يمكن للإنسان أن يعبر عن أفكاره من خلال أصوات ساكنة ومتحركة. ويمكن أن يُستخدم صوته أيضًا للغناء. ويمكن أن يجمع الكلام مع الموسيقى فيغني الكلمات. وبسبب تميُّز صوته بدرجة عالية من آليّة الانتظام، استطاع الإنسان أن ينطق لغات محكمة. وهذه اللغات تمكن الناس من أن يخبر أحدهم الآخر بأدق أفكاره وأفعاله.

الأوتار الصوتية هي المصدر الرئيسي للصوت في الإنسان. تمتد ثنيتان من النسج الرقيق عبر **الحنجرة** (صندوق الصوت)، وتمتد ثنية واحدة على كل جانب من جانبي القصبة الهوائية. وتقوم عضلات الحنجرة بشد وإرخاء الأوتار الصوتية.

عندما نتنفس، تسترخي أوتارنا الصوتية بحيث تكون فتحة على شكل حرف V تسمح بدخول الهواء. وعندما نتكلم، تجذب الأوتار الصوتية بالعضلات الملتصقة بها مما يضيق الفتحة. ثم عندما ندفع الهواء من الرئتين عبر الحنجرة، يهز الهواء الأوتار الصوتية المشدودة، الأمر الذي يؤدي إلى حدوث الأصوات.

تنويع الصوت. آلية الصوت منظمة جيداً بحيث أننا نستخدم الأوتار الصوتية والعضلات والرئتين في عدة مجموعات متوافقة بدون أن نفكر في الأمر، وكلما شُدّت الأوتار الصوتية أكثر فإنها تنتج أصواتاً أعلى. وكلما ارتخت الأوتار الصوتية، انخفضت الأصوات. وحتى في التخاطب العادي، فإننا نشد ونرخي الأوتار الصوتية بدرجات مختلفة. وهذا الشد والإرخاء يؤديان إلى التنوع في أصواتنا.

تتحدد طبقة الصوت بحجم الحنجرة. وتعتبر أصوات النساء ذوات طبقات أعلى في العادة لأن الأوتار الصوتية للمرأة أقصر. ولدى الأولاد والبنات أوتار صوتية بنفس الحجم حتى يصل الأولاد إلى مرحلة البلوغ حيث تصبح صناديق الصوت للأولاد أكبر حجمًا. ونتيجة لذلك، تصبح أصوات الأولاد ذات طبقة أدنى.

يساعد اللسان والشفتان والأسنان في تشكيل الأصوات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تجويف الأنف يعطي الصوت رنينًا ولونًا. وعندما يصاب شخص ما بالبرد وتنغلق الممرات الهوائية، يتغير صوت الشخص.

وأخيرًا، فإن إجهاد الصوت يؤثر على الأوتار الصوتية، كما يؤثر عليها توتر العضلات الناتج من القلق. كما أن الشخص المريض بالتهاب الحنجرة، لا يستطيع الكلام بتاتاً لمدة يوم أو يومين.

الصوتيات، علم. علم الصوتيات علم وتقنية الصوت وأثره على الناس. كذلك تشير كلمة **الصوتيات** إلى نوعية الصوت المسموع أو المنقول داخل غرفة أو مبنى. وهناك حقلان رئيسيان لدراسة علم الصوتيات، وهما **علم الصوتيات المعماري وعلم الصوتيات البيئي**.

علم الصوتيات المعماري. يختص بتوفير الهدوء داخل الغرف والمباني، وتهيئة الأحوال الجيدة للاستماع للحديث والموسيقى. وهو يؤدي دورًا هامًا في وضع تصاميم قاعات الاستماع وتشييدها.

وتتأثر نوعية الصوتيات الخاصة بغرفة ما بعدة عوامل: أولها حجم وشكل الغرفة، وثانيها مقدرة السقف والجدران والأرضية على إبعاد الصوت غير المرغوب فيه، وثالثها استعمال الأثاث المصنّع من مواد ممتصة للصوت. وهناك عامل آخر يؤثر في نوعية الصوتيات ذات العلاقة بالغرف، وهو الطريقة التي تعكس بها الغرفة الصوت المنبعث، فالأصوات المرسلة من مكبر صوت أو آلة موسيقية ترتد إلى الخلف وإلى الأمام على السقف والجدران والأرضيات وغير ذلك من الأسطح، فيتكون بذلك **ارتداد الصوت** الذي تحدثه تلك الانعكاسات الصادرة من الصوت. أما **فترة الصدى** فهي الزمن الذي يستغرقه الصوت في التلاشي إلى $\frac{1}{1,000,000}$ من طاقته الأصلية. ويجب أن يستمر صدى الصوت لفترة تقارب الثانية في قاعة الاستماع المعدة للحديث، ولمدة ثانيتين في قاعة الموسيقى. وفوق ذلك يجب ألا يصل انعكاس قوي واحد لأذن المستمع بعد مرور $\frac{1}{20}$ من الثانية من وصول الصوت المباشر المنبعث من مكبر صوت أو آلة، وإلا فإن المستمع سيسمع الانعكاس القوي وكأنه صدى مشوش للصوت الأصلي.

يتحكم الأثاث المصنّع من المواد الممتصة للصوت في الانعكاس داخل الغرفة. ويشمل هذا النوع من الأثاث الرقائق الصوتية ـ سواء أكانت من الفلين أو المطاط ـ والسّجاد والستائر والأثاث المنجد.

علم الصوتيات البيئي. يشمل التحكم في التلوث الضجيجي، وهي مشكلة واسعة الانتشار في كثير من المناطق السكنية. وتتضمن المصادر الرئيسية للضجيج البيئي؛ السيارات والطائرات والمنشآت الصناعية ومعدات البناء الثقيلة.

ويمكن التحكم في التلوث الضجيجي بثلاث طرق وهي: ١- تهدئة مصدر الضجيج. ٢- قفل مبعث الضجيج من مكان إلى آخر. ٣- امتصاص الطاقة الضجيجية. فمثلاً تخفض كاتمات الصوت الضجيج الصادر من محركات السيارات، كما تعمل الجدران الضخمة الخالية من الشقوق أو المسامات على حجب الضجيج. كذلك يمتص الأثاث المصنع من المواد الممتصة للصوت الضجيج.

ويمكن أن يؤدي تعرض المرء للتلوث الضجيجي المكثف بصورة متكررة إلى تلف مؤقت أو مستديم في سمعه. وتقاس شدة الضجيج عن طريق وحدة قياسية تسمى **الديسيبل**. وتطالب القوانين في كثير من الأقطار الصناعات بتخفيض ضجيج المصنع إلى درجة تقل عن المستويات القصوى المحددة، أو تصدر أوامرها للعمال بارتداء سدادات الأذن وأغطيتها الوقائية.

مجالات أخرى لعلم الصوتيات. وتتضمن ما يلي: ١- تصميم المعدات والهواتف وغيرها من أجهزة الاتصالات السمعية البالغة الدقة. ٢- استعمال الصوت في صناعة القياسات ومعالجة تصنيع المواد.

ويلاحظ أن كثيرًا من البحوث التي تناولت علم الصوتيات، تتضمن تطوير استعمالات الترددات **تحت الصوتية وفوق الصوتية**. فالتردد **تحت الصوتي** هو الصوت المنخفض الترددات بدرجة لا تسمح للبشر بسماعه. أما التردد **فوق الصوتي** فهو مرتفع جدًا في وقعه على الأذن.

انظر أيضًا: **العزل؛ الصوت؛ الموجات فوق الصوتية**.

الصّودا الاسم الشائع لمجموعة من المركبات تحتوي على الصوديوم. ويتم تصنيع مركبات الصوديوم من الملح العادي المكوّن من الصوديوم والكلور. انظر: **الصوديوم**.

و من المركبات الشائعة للصوديوم مركب كربونات الصوديوم ($Na_2 CO_3$) والمعروف **بملح الصودا**، و**صودا الغسيل**، و**كربونات الصوديوم التجارية**. ويكون هذا المركب على شكل بلورات أو مسحوق أبيض. وهو ذو خاصية قلوية قوية، ولذلك فهو يبطل مفعول الأحماض بأن يعادلها. وتستخدم كربونات الصوديوم في صناعة الزجاج والصابون والورق، كما تستخدم أيضًا كمطهر ومنظف، وفي إزالة عسر الماء (تخفيف الماء).

وهناك مركب بيكربونات الصوديوم ($NaH CO_3$) وهو نوع شائع من الصودا، يستخدم في الطعام وصناعة الأدوية، ويعرف **بصودا الخبز** (بيكربونات الصودا). ويحتوي مسحوق الخبز (البكنج بودر) على بيكربونات الصوديوم التي تعمل كخميرة، حيث إنها تتسبب في انتفاخ الخبز والمعجنات أثناء الخبز. ويحتوي مسحوق سيدلز أيضًا على بيكربونات الصوديوم. ويستخدم الناس مسحوق سيدلز لتخفيف أحماض المعدة. انظر: **البكنج بودر**.

وهناك هيدروكسيد الصوديوم ($Na OH$)، وهو أحد مركبات الصوديوم، ويعرف باسم **الصودا الكاوية**، ويستخدم بكثرة في الصناعات الكيميائية وحرير الرايون والورق والصابون. ويستخدم هذا المركب أيضًا في عملية إنتاج الألومنيوم وتكرير البترول.

انظر أيضًا: **الزجاج**.

صودا الخبز. انظر: **بيكربونات الصودا؛ الصودا**.

صودا الغسيل. انظر: **الصودا**.

الصوديوم عنصر كيميائي يرمز له بالرمز Na، وهو فلز أبيض فضي اللون له استخدامات مهمة وعديدة. وهو فلز

طري يمكن تشكيله أو قطعه بالمدية بسهولة وينتمي الصوديوم إلى مجموعة العناصر الكيميائية المسماة **بالفلزات القلوية**.

أين يوجد الصوديوم. يحتل الصوديوم المرتبة السادسة في سلسلة أكثر الفلزات توفرًا في القشرة الخارجية لسطح الأرض فهو يشكل ٢,٨٪ من القشرة. ولا يتوافر الصوديوم في الطبيعة في شكل نقي، أي كعنصر قائم بذاته، بل يكون متحدًا مع عناصر أخرى عديدة مُشكّلاً معها مركبات. وللحصول على صوديوم نقي يجب استخلاصه من مركباته.

ويُعد ملح الطعام العادي (NaCL) من أكثر الأنواع المألوفة من مركبات الصوديوم. ويوجد ملح الطعام في قاع البحيرات الجافة، وتحت الأرض وفي ماء البحر. والبلاد التي تملك مخزونًا كبيرًا من الملح هي الصين وفرنسا وألمانيا والهند والاتحاد السوفييتي (السابق) وبريطانيا والولايات المتحدة.

ويحتوي معدن البورق وكذلك معدن الكرايوليت على الصوديوم. وتحتوي العديد من النباتات وأجسام الحيوانات على كميات قليلة من أملاح الصوديوم. ويجب أن يحتوي الجسم البشري على كمية محددة من الصوديوم للحفاظ على التدفق العادي للماء بين سوائل الجسم والخلايا. ويؤدي الصوديوم دورًا هامًا في تكوين أنسجة الجسم، وتقلص العضلات. وقد أثبتت دراسات عديدة أن الطعام في الوجبة المُتوازنة يحتوي على كمية من الصوديوم تكفي احتياجات الجسم الطبيعية دون الحاجة إلى إضافة ملح الطعام. وقد أوضحت بعض الدراسات أن الإسراف في تناول الصوديوم مع الوجبات قد يؤدي إلى ارتفاع في ضغط الدم.

استخداماته. لمركبات الصوديوم استخدامات عديدة في الصناعة والأدوية والزراعة والتصوير.

ويستخدم أصحاب المصانع ملح **بورات الصوديوم** (البورق) في صناعة السيراميك والصابون وتحلية المياه، أي تخليصها من الأملاح، وفي منتجات أخرى عديدة. انظر: **البورق**. ويُعد هيدروكْسيد الصوديوم (NaOH)، والمعروف أيضًا باسم الصودا الكاوية، من القلويات الصناعية المهمة، ويُستَخْدَم في تكرير البترول وفي صناعة الورق والصابون وصناعة النسيج. وتستخدم كربونات الصوديوم ($Na2CO_3$) والمعروفة بكربونات الصوديوم التجارية أو صودا الغسيل في صناعة بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز). ويستخدم العديد من الناس بيكربونات الصوديوم لتخفيف الحموضة الزائدة في المعدة. ويصف الأطباء أحيانًا بروميد الصوديوم مُسكّنًا للمرضى الذين يعانون من التوتر. أما نتْرات الصوديوم (الملح الصخري التشيلي) فهو سماد كيميائي قيِّم. ويستخدم المصورون ثيوكبريتات الصوديوم لتثبيت الصورة على الورق في التصوير الضوئي.

وللصوديوم النقي استخدامات صناعية أيضًا، فرقائق الصوديوم تستخدم كعامل **حفّاز** (وهو المادة التي تساعد في حدوث تفاعل كيميائي)، وذلك في صناعة بعض أنواع المطاط الصناعي. كذلك فإن بعض مؤسسات الطاقة النووية تَستخدم الصوديوم في شكل سائل لتبريد المفاعلات النووية، ويُسْتَخدَم أيضًا لإنتاج بعض المعادن مثل التيتانيوم والزركونيوم.

استخراج الصوديوم. في عام ١٨٠٧م أصبح الكيميائي الإنجليزي السير همفري ديفي، أول شخص يقوم بالحصول على الصوديوم النقي. وقد استخدم الكهرباء ليستخرج الفلز من هيدروكسيد الصوديوم. وما زال المُصنّعون إلى الآن يستخدمون الكهرباء للحصول على الصوديوم. وتسمى هذه العملية بالتحليل الكهربائي. وفي هذه العملية يتم تمرير تيار كهربائي في مركب مصهور من مركبات الصوديوم، كملح الطعام. ويقوم التيار بفصل المركّب إلى غاز الكلور وفلز الصوديوم. انظر: **التحليل الكهربائي**.

الخواص الكيميائية. يعد الصوديوم النقي نشطًا بدرجة قصوى من الناحية الكيميائية. فهو يتحد فورًا مع الأكسجين عندما يتعرض للهواء. ونتيجة لذلك يفقد الفلز مظهره اللامع ويصير معتمًا، ولذلك لا يتسنى مشاهدة السطح اللامع للفلز إلا عند قطعه أو استخراجه.

والصوديوم أخف وزنًا من الماء. وهو يقوم **بتحليل** (تجزئة) الماء منتجًا غاز الهيدروجين وهيدروكسيد الصوديوم. ويكون هذا التفاعل الكيميائي قويًا، وتنتج عنه حرارة شديدة، مما يتسبب في اشتعال الهيدروجين في أحوال كثيرة.

ويتفاعل الصوديوم أيضًا بسرعة مع العناصر اللافلزية مثل الكلور والفلور، وهو يكون سبائك (مزيج من فلزين أو أكثر) مع عدة فلزات. ويذوب الصوديوم في سائل النشادر مكونًا محلولاً داكن الزرقة. ولإجراء فحص لمعرفة ما إذا كانت مادة من المواد تحتوي على الصوديوم، يتم تعريض المادة على شعلة نار. فإذا كان في المادة صوديوم فإن الشعلة تصبح صفراء فاقعة. انظر: **اختبار اللهب**.

ويجب التعامل مع الصوديوم وخزنه بحذر شديد. وفي المعامل يتم تخزين كميات قليلة منه في مادة البارافين في قناني مُحكَمة الإقفال. وتعمل مادة البارافين على منع الهواء والرطوبة من الوصول إلى الفلز. ويتمّ تخزين وشحن كميات كبيرة من الصوديوم على شكل قوالب في براميل محكَمة الإقفال وبعيدة عن الرطوبة. ويُشْحَن الصوديوم

أيضًا في عربات صهريج مُغْلقة. ويتصلب الصوديوم أثناء شحنه، لذلك يتحتم تمييعه قبل تفريغه.

والعدد الذري للصوديوم ١١، ووزنه الذري ٢٢,٩٨٩٨، ودرجة حرارة انصهاره ٩٧,٨°م، ودرجة غليانه ٨٨١°م انظر: **القلوي؛ الملح؛ الملح الصخري؛ الصودا.**

صور مدينة عُمَانيَّة واسمها يدل على كثرة الصواري التي كانت تزدحم بها سواحلها وخور البطح الذي يتوغل في أراضيها. بل لقد تجاوز أهلها في الماضي البعيد المياه الإقليمية، ورحلوا بعيدًا إلى الساحل الشرقي للبحر المتوسط ليؤسسوا مدينة صور الفينيقية.

صور عاصمة المنطقة الشرقية بالسلطنة، وقد اقترب عدد سكانها والقرى التابعة لها من مائة ألف نسمة. ويتركز معظم الناس في بلاد صور بالجنوب على الطريق الرئيسي الذي يربطها ببقية السلطنة، ثم في صور الساحل وأخيرًا بمنطقة العيجة بين خليج عمان وخور البطح.

تمتد المدينة فوق ٧٠٠ هكتار منها ٣٠٠ هكتار للإسكان، و١٥٠ خلاء، و١١٠ للزراعة، و٥٥ للمصالح الحكومية. والباقي لأنشطة أخرى كالصناعة والتجارة وغيرها. انظر: **عُمان.**

كما تضم المدينة عدة مواقع مهمة للسياحة كالسواحل، والجبال المشرفة عليها، وحصون بلاد صور التي كانت مقر الوالي، والسنيسلة وسكيرة. وكذلك المتحف البحري، وورش بناء السفن التي لا تزال تبني السفن التقليدية من خشب الساج المستورد من الهند والقرم. ومن أشهر هذه السفن التي لا تزال تطلبها بعض دول الخليج **الغلة** (الغنجة) **البوم، السنبوق، الجالبوت الشوعي، الهوري.**

صور في سلطنة عُمان اشتهرت ببناء السفن التقليدية منذ أقدم العصور.

صور بلد تجاري ناجح اكتسب شهرته منذ مئات السنين عندما كانت سفنه تتجول ما بين الهند وشرق إفريقيا ودول الخليج. وكانت تتجمع فيها القوافل من داخل عمان تحمل التمور والليمون واللبان والبن والأقمشة لمقايضتها بمنتجات دول المحيط الهندي. وكانت تقوم بذلك السفن التي كان أهل صور يصنعونها دون استعمال المسامير والحديد. ثم أخذوا فيما بعد فن بناء السفن الحديثة من سفن الأوروبيين التي كانت تتاجر مع دول الخليج وعدن والحبشة. وفي العصر الحديث شهدت المدينة طفرة كبيرة في مجالات التنمية المختلفة وفي توفير الخدمات والمرافق الأساسية وفي عمليات التحديث.

صُوْر مدينة لبنانية كانت ميناءً بحريًا فينيقيًا قديمًا. وتقع على البحر الأبيض المتوسط فيما يسمى الآن جنوب لبنان. يقع جزء من المدينة في اليابسة وجزء في جزيرة عبر قناة صغيرة. كانت صور ميناء شحن مهمًا، تنقل عبره البضائع من بلاد ما بين النهرين والجزيرة العربية. اشتهرت المدينة بالصبغة ذات اللون الأرجواني وأعمال الزجاج الرقيق اللذين يصنعان فيها. كان سكان صور بحارة بارعين، واشتهروا أيضًا بنشاطاتهم الثقافية والفكرية.

أحد الآثار الرومانية في مدينة صور

حكمت مصر صور قبل القرن الثاني عشر ق.م. قام الصوريون بالتجارة للمصريين مع سكان آسيا الصغرى وبحر إيجه. استمتعت المدينة بفترة من الاستقرار والإزدهار بين حوالي ١١٠٠ و٥٧٣ ق.م حَكمت خلالها بواسطة الآشوريين، ثم البابليين. قاومت صور عدداً من محاولات الاستيلاء عليها لعدة قرون بسبب موقعها. وتنافس الصوريون في التجارة مع التجار اليونانيين في البحر الأبيض المتوسط. وأقامت صور عدة مستعمرات تجارية، تشمل قرطاج وأتيكا على شواطئ البحر الأبيض المتوسط في شمال إفريقيا وقادس (الآن كاديز في أسبانيا) على المحيط الأطلسي.

سحق الملك نبوخذ نصر البابلي في عام ٥٧٣ ق.م، تمرد الصوريين الذي استمر ١٣ عاماً. وسيطر الإسكندر الأكبر على المدينة عام ٣٣٢ ق.م، وأنشأ طريقاً من اليابسة إلى الجزيرة، فنشأت شبه جزيرة تقع عليها الآن مدينة صور.

أصبحت صور بعد ذلك جزءاً من الإمبراطورية الرومانية ثم البيزنطية (الرومانية الشرقية). احتل الصليبيون المدينة منذ عام ١١٢٤م حتى حرَّرها المسلمون عام ١٢٩١م.

انظر أيضًا: **فينيقيا؛ لبنان.**

الصورة. انظر: **حفر الكليشيه.**

الصورة. انظر: **العين** (كيف نرى).

الصورة التقديرية. انظر: **العدسة** (رسم إيضاحي)؛ **العدسة المكبرة؛ المرآة** (المرايا المستوية).

الصورة التوضيحية

الصورة التوضيحية صورة توضح وتضفي نوعًا من التشويق إلى الجزء المكتوب من عمل مطبوع مثل الكتاب. وهناك أنواع عديدة من الصور التوضيحية. ويمكن إعادة إنتاجها من خلال عمليات عديدة. فقد تكون الصورة التوضيحية لوحة مرسومة أو صورة فوتوغرافية أو رسمًا أو عملاً من أعمال الفنون التصويرية، كصورة محفورة مثلاً. وقد تُصنع من اللونين الأسود والأبيض أو بمجموعة من الألوان. وقد تُستخدم الصور التوضيحية لمجرد التزيين أو لجذب الأنظار إلى قصة أو نص ما. ولكنها لابد أن تساعد القارئ على فَهْم الكتابة أو لإيجاد خلفية بقصد إضافة الألوان إلى النص.

أولى الصور التوضيحية. ظهرت في المخطوطات العربية في **مدرسة مصر** في القرنين التاسع والعاشر الميلاديين. وظهرت في المخطوطات العربية التي وصلت إلينا كاملة من أعمال القرنين ١٢ و١٣ الميلاديين، مما يطلق عليه **مدرسة بغداد**. وكانت أغلب رسوم هذه المدرسة شرحًا للمتن وتوضيحًا له. وفي القرن ١٥ الميلادي ظهرت الصورة التوضيحية في مخطوطات **المدرسة التيمورية**، ثم في القرنين ١٦ و١٧ الميلاديين في مخطوطات **المدرسة الصفوية والمدرسة التركية.**

عرفت أوروبا الصورة التوضيحية أول مرة فيما سمي المخطوط المضيء في العصور الوسطى، وشرع الرهبان يزينون المخطوطات بالذهب والفضة.

وعندما طبع جوهانس جوتنبرج أول الكتب بطريقة الحروف المتحركة في القرن الخامس عشر الميلادي، بدت حروفها وكأنها مكتوبة بطريقة مخطوطات العصور الوسطى التي كتبت باليد. وقد تطورت الطباعة تدريجيًا فيما بعد حتى وصلت إلى ما نعرفه اليوم. وفي تلك الكتب كانت بعض المشاهد والحروف الأولى في الصفحات أو الأجزاء ما تزال تُرسم باليد.

الصور التوضيحية المطبوعة. ظهرت أول كتب تتضمن صورًا توضيحية مطبوعة في أواخر القرن الخامس عشر. ويعود الفضل في طبع هذه الكتب لعامل الطباعة ألبريخت فيستر في بامبرج بألمانيا وكانت تُسمَّى **الكتب الخشبية** وقد أطلق هذا الاسم على تلك الكتب لأن العمال استخدموا قطعًا من الخشب في الطباعة. وتُماثل هذه القطع الخشبية اليوم الحروف البارزة. وكان العمال الحرفيون يلوِّنون الصور التوضيحية المطبوعة يدويًا.

ومن النماذج الشهيرة لمثل هذا النوع من الكتب كتاب **سفينة الحمقى** التي رسمها ألبريخت دورير، و **رقصة الموت** التي صورها هانز هولبين الابن. كانت الصور التوضيحية في هذه الكتب تُطبع على جانب واحد فقط من الصفحة. وكانت الصفحات الخالية تُلصق معًا لتعطي هذه الكتب الأثر التوضيحي المستمر.

وفي أواخر القرن الخامس عشر توسَّع عمال الطباعة في ألمانيا والبندقية في استعمال الخشب المقطع الذي احتل المرتبة الأولى في تجارة المطبوعات. وفي ألمانيا كان ألبريخت دورير واحدًا من أشهر رسامي الصور التوضيحية، فقد مزج بين القدرة التقنية غير العادية في الحفر على الخشب وبين شعوره بأنه يصنع أشكالاً لأشياء حية. وقد استخدم كلاً من الخشب والنحاس لحفر صوره.

وفي أواخر القرن السادس عشر استُبدل بالخشب الحفر على رقائق النحاس على أنه الوسيلة المفضلة لطبع الصور ومنذ ذلك الحين تقدمت طباعة الصور باستخدام أسلوب **الطباعة**.

وقد أصبحت الصور اليوم أكثر تعقيدًا وتعددًا في الألوان بمقدار متطلبات العمل الأدبي. انظر: **كالديكوت، ميدالية**. (وتحتوي الموسوعة على العديد من أنواع الصور التوضيحية. والعديد منها مطبوع بالألوان). وقد تم تصغير حجم الصور ثم طبعها بعد ذلك بالحفر الفوتوغرافي.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

انظر: **أدب الأطفال**. انظر أيضًا:

الإعلان	حفر الكليشيه	الطباعة الحجرية
الأوفست	الرسم	فن الإعلان التجاري
التصوير التشكيلي	الرسم الهزلي	الكاريكاتير
التصوير الضوئي	الطباعة	المصورات الهزلية
الحفر	الطباعة بالقوالب الخشبية	الملصق
الحفر الضوئي والطباعة الضوئية		

الصورة الداّجـيـيرية أول طريقة عُرفت في فن التصوير، وقد سُميت على اسم لوي جاك مانديه داجيير المخترع الفرنسي الذي طور هذه العملية سنة ١٨٣٧م. وتشير هذه الصورة الداجيرية كذلك إلى مجموع الصور التي أُنتجت بهذه الطريقة.

وتشتمل عملية داجيير على استعمال صفحة نُحاسية رقيقة مطلية بالفضة بطريقة البخار المنبعث من البلورات التي يتم تسخينها باليود، حتى تصبح الفضة المطلية حساسة لفعل الضوء. توضع هذه الصفيحة داخل مصورة تحت تأثير عدسات التصوير لمدة تتراوح ما بين خمس إلى ٤٠ دقيقة. وبعد سحب الصفيحة من المصورة، يتم تحميضها ببخار الزئبق الساخن، فينصهر الزئبق في الفضة حتى درجة تتأثر فيها بنور الضوء لتُكون صورة بكل تفاصيلها الدقيقة. ثم تصبح الصورة ثابتة (تبقى دائمة) بعد معالجة الصفيحة بثيو كبريتات الصوديوم.

وقد نشر داجيير أول وصف لهذه العملية سنة ١٨٣٩م ثم طورها بعد ذلك مباشرة جماعة من المبدعين. ففي سنة ١٨٤١م على سبيل المثال، تم تقليص المدة الزمنية التي توضع فيها الصور تحت تأثير العدسات إلى أقل من دقيقة.

كانت الصور الداجييرية أكثر رواجًا خلال الأربعينيات والخمسينيات من القرن التاسع عشر إلا أن هذه الطريقة في التصوير استُبدلت أخيرًا، خاصة لأنها لاتنتج صورًا سلبية يمكن عن طريقها إنتاج نماذج أخرى.

انظر أيضًا: **التصوير الضوئي؛ داجيير، لوي جاك مانديه؛ التولبوتيب.**

ابن الصوري (٥٧٣ - ٦٣٩هـ، ١١٧٧ - ١٢٤١م). رشيد الدين بن أبي الفضل بن علي، طبيب وعالم نبات. قضى معظم حياته في خدمة علمي النبات والطب، واشتهر بسعة اطلاعه واستناده إلى المنهج العلمي، وتميّز باستخدام الألوان، للتعرف على النباتات، وبوصف النبتة في بيئتها بألوانها الطبيعية في مراحل حياتها. لقد أسهم العالم الصوري، بمعرفته في علم الطب، إسهامًا ملموسًا في علاج المرضى أثناء الحروب الصليبية. من مؤلفاته: **كتاب النبات** وهو مزود برسوم توضيحية ملونة، وكتاب **الرد** على كتاب **التاج البلغاري في الأدوية المفردة.**

وُلد بمدينة صور، وتوفي في دمشق.

الصوف ألياف تُؤخذ من الأغنام وبعض الحيوانات الأخرى. وتُصنع من الصوف أنسجة قوية تُستخدم في صناعة البطاطين والملابس والسجاد وغير ذلك. والمنسوجات الصوفية سهلة التنظيف، كما أنها تقاوم الانكماش وتحافظ على رونقها وجمالها، كما يمتص الصوف الرطوبة. وهو عازل لكل من البرودة والحرارة. وتجعل هذه الخصائص الصوف مفضلاً في صناعة المعاطف والسترات والقُفَّازات والجوارب، وغيرها من الملابس.

والألياف الصوفية أسطوانية الشكل تقريباً وتساعد الطبقات السطحية على استواء الألياف وتلاحمها بتأثير الحرارة والرطوبة والضغط، وتسمى هذه الخاصية للأنسجة الصوفية **بالتلبيد**. ويزيد التلبيد من مقاومة الأنسجة الصوفية وقدرتها على التحمل، كما تُسهل تلك الخاصية عملية تصنيع اللباد من الصوف. انظر: **الليف.**

يلزم القانون كل دولة تنتج الملابس الصوفية بوضع علامة تدل على درجة نقاء الصوف في المنسوجات الصوفية، كما وُضعت أيضاً علامات إرشادية من أجل تعريف المنتجات الصوفية وتصنيفها.

يدخل ضمن الأصواف أيضاً ألياف أخرى مثل الألبكة المأخوذة من حيوان الألبكة (نوع من أنواع حيوان اللاما)، ووبر الجمال والكشمير من ماعز الكشمير، والموهير، من ماعز أنجورا، وكذلك الفكونة من حيوان الفكونة (حيوانات تشبه اللاما).

يبلغ الإنتاج العالمي من الصوف الخام ما يقرب من ٣,١ مليون طن متري سنوياً. ومن أهم الدول الرائدة في إنتاج الصوف أستراليا والاتحاد السوفييتي (سابقًا) ونيوزيلندا والصين والأرجنتين.

مصادر الصوف. يُنتج معظم الصوف في كافة أرجاء العالم من الأغنام. وتصنف الأغنام ـ وأصوافها ـ في خمس مجموعات اعتماداً على نوع الصوف. وترتب الخمسة أصناف طبقاً للجودة على النحو التالي ١- الصوف الأملس، ٢- الصوف المهجَّن، ٣- الصوف المتوسط، ٤- الصوف طويل التيلة، ٥- الصوف الخشن، أو صوف السجاد.

أغنام الصوف الأملس. تشتمل أغنام الصوف الأملس على المارينو وأنواع من نسب المارينو مثل الديبولي والرامبوي. وتنتج هذه الأغنام أجود أنواع الصوف الذي يستخدم في صناعة الملابس عالية الجودة.

أغنام الصوف الهجينة. من أنواع أغنام الصوف الهجينة كولومبيا وكوبيدال، وهذه الأغنام مهجنة من سلالات أغنام الصوف الأملس وأغنام الصوف طويل التيلة. وتستخدم أصواف هذه الأغنام في صناعة الملابس الخشنة المتينة.

أغنام الصوف المتوسط. تنتج أغنام هذه المجموعة الأصواف المستخدمة في صناعة أقمشة التنجيد. ومن تلك الأنواع أغنام شيفوا ودورست وهامبشاير وأكسفورد وشروبشاير وساوث داون وسفولك.

أغنام الصوف طويل التيلة. تشمل أغنام هذه المجموعة أغنام كوتسوولد وليستر ولنكولن ورومني. وتنتج هذه الأغنام الأصواف المستخدمة في صناعة السجاد والمنسوجات الصناعية.

أغنام الصوف الخشن. تشمل الكاراكول والأسكتلندي الأسود الوجه. وتستخدم أصواف هذه الأغنام في صناعة السجاد وخيوط الأعمال اليدوية.

أنواع الصوف. تحدد نوعية الصوف وتستخدم تبعًا لنوعية الأغنام التي تؤخذ منها هذه الأصواف، وتعتمد نوعية الصوف على العمر والحالة الصحية للأغنام وظروف الطقس الذي تعيش فيه. ويُغطى صوف الغنم الصحي بمادة زيتية تعرف **بزيت الصوف**. ويتركب زيت الصوف من شحم الصوف وعرق الغنم الجاف، ويساعد زيت الصوف على حماية الأغنام من المطر، كما يمنع تلبد الصوف.

وتنتج الأغنام الصغيرة أحسن الأصواف. ويسمى أنعم وأجود أنواع الصوف **بصوف الغنم**، وهو ينتج من أغنام يتراوح عمرها ما بين ٦ و ١٢ شهرًا. أما **صوف القوس** ويسمى أيضاً **الصوف المقوس** فإنه أول صوف يجز من أغنام تتراوح أعمارها ما بين ١٢ و ١٤ شهرًا. ويسمى الصوف الذي يجز بعد أول جزة **صوف كراز**.

تنتج أنواع الصوف الرديئة من الأغنام المريضة أو النافقة ويطلق على الصوف المنتج من الأغنام المذبوحة للحصول على اللحوم أو الأغنام النافقة الصوف المملوح وأحياناً يسمى **صوف قشرة أو صوف زلق**. ويستخرج **الصوف الميت** من الأغنام التي تموت من المرض، أو التي تقتلها حيوانات أخرى. وتعطي الأغنام المُسنّة جزات أصواف معقدة أو متشابكة ينتج عنها **صوف الفُرش**. ويطلق الأستراليون والإنجليز على جزات الصوف الملوثة بالزبل أو بالأتربة **القطع المبقعة** بينما تعرف في الولايات المتحدة الأمريكية **بالقطع المغلقة**.

يقسم الصوف إلى قسمين: **الصوف العُذري أو الصوف الجديد**، وهو صوف لم يسبق غزله إلى خيوط أو تحويله إلى أنسجة. وتصنع بعض المنسوجات من ألياف صوف سبق غزلها أو صوف منسوج، ويطلق على المنتجات

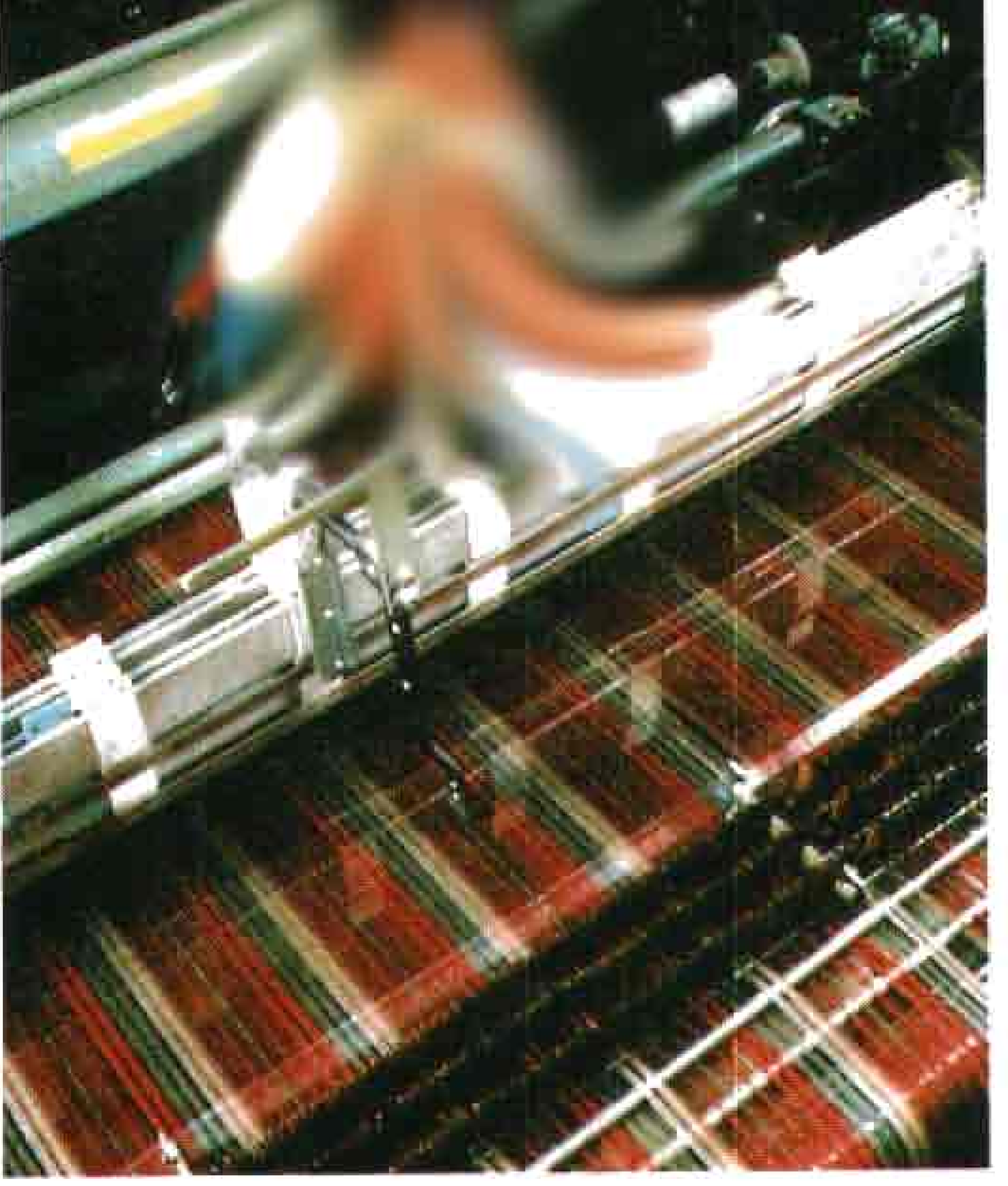
جزاز الغنم. يستخدم آلات جز كهربائية لإزالة الصوف. يمكن للجزاز المتخصص أن يجز مائتي رأس من الأغنام أو أكثر يومياً. وتجز الأغنام مرة واحدة سنوياً.

المصنعة من ذلك الصوف اسم **الصوف المتكرر**. وتُسَمىٰ الأنسجة المصنعة من الصوف المتكرر باسم **النفايات**.

معالجة الصوف. تتم معاملة الصوف في أربع مراحل رئيسية هي: ١- الجز ٢- الفرز والتصنيف، ٣- غزل الخيوط، ٤- المنسوجات.

الجز. يستخدم معظم جزازي الأغنام آلات جز كهربائية ويمكن لواحد من هؤلاء جز ٢٠٠ رأس من الأغنام أو أكثر يومياً. ويجز الصوف في قطعة واحدة، ومن ثم يمكن التعرف على مختلف الأجزاء وتصنيفها طبقاً لنوعية أجزاء الجزة. فعلى سبيل المثال، أفضل أنواع الصوف هي التي تغطى أكتاف وجوانب الأغنام.

صناعة غزل الصوف. تشمل هذه الصناعة خطوات متعددة. تقوم آلات التسريح، (يمين) بفك تشابكات الألياف وترتيبها على شكل شريط يسمى **النسيج**. وتشكل الأسحة على هيئة حبال رفيعة تسمى **الفضة** (يسار).



المنسوجات الصوفية يتم نسجها عن طريق أنوال آلية كبيرة (أعلاه). بعد صناعة النسيج، يمر الصوف بمختلف العمليات حتى يصل إلى مرحلة وضع اللمسات الأخيرة لإعطاء الشكل والقوة المطلوبين.

تجز الأغنام مرة واحدة سنوياً في معظم أنحاء العالم، ويكون ذلك إما في الربيع أو في أوائل الصيف. ولكن في بعض المناطق في العالم تجز الأغنام مرتين سنوياً.

الفرز والتصنيف. يقوم العمال في هذه المرحلة بإزالة القطع المبقعة أو التالفة أو الأجسام الغريبة من كل جزة، ويقومون بفرز باقي الجزة ليس طبقاً لقوة تحملها فقط، ولكنها تُصنف كذلك طبقاً لعوامل أخرى مثل: ١- **درجة النعومة** (القطر)، ٢- **الطول**، ٣- **التجعد** (تنسيجها)، ٤- **اللون**.

يقاس غالباً قطر ألياف الصوف في الأقطار الأوروبية بما في ذلك بريطانيا وأستراليا بوحدات الميكرون، ويساوي الميكرون واحداً من مليون من المتر، بينما تعرف نعومة ألياف الصوف في الولايات المتحدة الأمريكية بمقارنته بنعومة صوف المارينو.

إن معرفة **طول ألياف الصوف** مهمة لتحديد عمليات غزل الخيوط والنسيج اللازمة. فطول الألياف المُسَرَّحَة، ويسمى أيضاً طول ألياف الأقمشة، يقل عن ٣,٨سم. ويتراوح **طول الألياف الفرنسية الممشطة** من ٣,٨ إلى ٦,٤سم. ويزيد طول الألياف الممشطة على ٦,٤سم.

يعطي التجعيد الطبيعي لألياف الصوف نوعًا من المرونة. وهذه الخاصية تمكن المنسوجات الصوفية من المحافظة على أشكالها بعد شدها وعصرها. وأحسن الألياف الصوفية هي ذات التموُّجات المنتظمة.

تتفاوت ألوان معظم الأصواف من الأبيض إلى العاجي الداكن، وأفضل الأصواف هي ذات اللون الأبيض، لأن النساجين قد يضطرون إلى إجراء عملية تبييض الأصواف داكنة اللون قبل عملية الصباغة.

صناعة الغزل. يتم تنظيف الصوف بالمذيبات والمنظفات لإزالة الزيوت والمواد العالقة مثل الأتربة والرمل. تُستخرج مادة اللانولين من زيوت الصوف وهي تُستخدم في صناعة مطريات اليد وبعض مواد التجميل الأخرى.

وبعد تجفيف الصوف يتم تمشيطه، وتتم عملية تمشيط الصوف بإمراره خلال دلافين ذات أسنان سلكية رفيعة. تقوم هذه الأسنان بفك تجعد الألياف، وترتيبها على شكل شريط مسطح يسمى **نسيج**. ويحوَّل النسيج الناتج بعد ذلك إلى خيوط رفيعة تسمى **بالشلة**.

بعد التمشيط، تختلف عملية صناعة الخيوط قليلاً، طبقاً لاختلاف طول الألياف. تُستخدم الألياف الممشطة في صناعة **الغَزْل الصوفي** وتستخدم الألياف الممشطة والفرنسية في صناعة **الغزل الجوخي**، وتتشابه العمليات المستخدمة في صناعة نوعي الغزل، ولكن الجوخيات الفضية تمر بمراحل إضافية تسمى **التسريح أو التمشيط**، يتم خلالها إزالة المواد العالقة والألياف القصيرة.

بعد التمشيط تُشد الشلة وتُلوى قليلاً، لتكوِّن خيوطاً أرفع تسمى **السحب الفتلي** (السلك). وتقوم آلات الغزل بلي السلك على شكل غزل. ويكون غزل الصوف منفوشاً ومزغباً، حيث تتجه الألياف إلى اتجاهات مختلفة. ويكون غزل الجوخ ناعماً وجيد الالتواء وأليافه متوازية.

صناعة النسيج. يقوم صنَّاع الصوف بعقد أو غزل الصوف أنسجة مختلفة، ويستخدم الصناع غزل الصوف في صناعة أقمشة القمصان والغزل اليدوي ومنسوجات الملتون، والسكسوني وشتلاند والتويد. ويستخدم غزل الجوخ في منسوجات مثل الأقمشة العريضة وصناعة الكريب، والجبردين والشال والشاركستين المخططة والعريضة. وغالباً ماتصنع جميع الأقمشة الصوفية فيما عدا الملبدة من الغزل. انظر: **اللباد**.

يمكن صباغة الصوف عند مراحل التصنيع المختلفة، وإذا صبغت الألياف قبل الغزل، تسمى العملية **صباغة التجهيز** أو **صباغة القمة**، أما إذا صبغ الصوف بعد غزله إلى خيوط فتسمى العملية **صباغة الخيوط** أو **صباغة الحزمة** أو **صباغة الخصلة**. وإذا لم تتم الصباغة إلا بعد صناعة النسيج، فإنها تسمى **صباغة الجزء**. ومعظم الأنسجة ذات التصميم المزخرف هي نوع من صباغة التجهيز أو صباغة الخيوط. وتستخدم صباغة الجزء للمنسوجات ذات الألوان الثابتة. انظر: **الصبغة**.

وتمر جميع المنسوجات الصوفية بعمليات إضفاء اللمسات الأخيرة لإعطائها الشكل والملمس المطلوبين. ويبدأ وضع اللمسات الأخيرة لبعض منسوجات الخيوط الصوفية بوساطة **النَّقْع**، وتتكون هذه العملية من غمر

الدول الرائدة في إنتاج الصوف

الصوف المستخرج من الأغنام سنويًا

أستراليا	٨٠٥.٦٠٠.٠٠٠ كجم
نيوزيلندا	٣٠٣ ٣٠٠ ٠٠٠ كجم
الصين	٢٤٢ ٥٠٠.٠٠٠ كجم
روسيا	٢٠٣.٤٠٠.٠٠٠ كجم
الأرجنتين	١٣٥.٣٠٠.٠٠٠ كجم
كازاخستان	١٠٥.٨٠٠.٠٠٠ كجم
جنوب إفريقيا	٩٨.٧٠٠.٠٠٠ كجم
أروجواي	٩٥ ٣٠٠ ٠٠٠ كجم
المملكة المتحدة	٧١.٩٠٠.٠٠٠ كجم
الجزائر	٤٨.٠٠٠.٠٠٠ كجم

الأرقام أعلاه متوسط الأعوام الثلاثة ١٩٩٠ - ١٩٩٢م منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (الفاو).

النسيج كله بالماء ثم إمراره خلال دلافين. ويؤدي النقع إلى تشابك وتلبُّد الألياف كما أنها تؤدي إلى تقلص القماش وتعطيه قوة إضافية. وتمر الأقمشة المجوَّخة بمرحلة **التّشبّع** وفيها يمر النسيج في ماء مغلي ثم في ماء بارد. وتؤدي هذه العملية إلى تقوية النسيج.

تتقلص بعض الأنسجة الصوفية عند التنظيف الجاف. ولمنع ذلك التقلص، يقوم بعض الصناع بإجراء التقلص المسبق للنسيج. وتسمى إحدى عمليات التقلص المسبق المشهورة **تقلص لندن**، وبعد مختلف عمليات وضع اللمسات الأخيرة يُحوَّل النسيج الصوفي إلى أقمشة ومنتجات أخرى.

نبذة تاريخية. منذ ما يقرب من ١٠.٠٠٠ سنة، بدأ الناس في أواسط آسيا بتربية الأغنام للغذاء وصناعة الملابس. ولقد بدأت طريقة غزل الصوف خيوطًا تقريباً عام ٤٠٠٠ ق.م، وقد شجع ذلك على التبادل التجاري بين دول منطقة البحر الأبيض المتوسط. وبدأت تربية أغنام المارينو في أسبانيا في القرن الثاني الميلادي، وظلت أسبانيا المصدر الوحيد لهذه الأغنام حتى القرن الثامن عشر الميلادي.

أنشأ الرومان أول مصنع للصوف في منطقة ونشستر بإنجلترا عام ٥٠م وبعد ذلك أدّت صناعة الصوف دوراً رئيسياً في اقتصاديات هذه البلاد. وقد بلغت جملة صادرات الأنسجة الصوفية بإنجلترا عام ١٦٦٠م ما يقارب ثلثي حجم تجارتها الخارجية تقريباً.

في أوائل القرن السادس عشر الميلادي، قام المكتشفون الأسبان بأخذ الأغنام إلى مايُسمَّى الآن بالولايات المتحدة الأمريكية. ولقد اعترضت إنجلترا على انتشار صناعة الصوف في المستعمرات الأمريكية وذلك حتى تظل المستعمرات معتمدة على الصوف الإنجليزي. ولكن سكان المستعمرات قاموا بتهريب الأغنام من إنجلترا، ومع بداية القرن الثامن عشر انتعشت صناعة غزل ونسج الصوف في الولايات المتحدة الأمريكية.

نمو صناعة الصوف في أستراليا ونيوزيلندا. في عام ١٧٩٧م قام ضابط البحرية الإنجليزي هنري ووترهاوس، بأخذ أغنام المارينو من رأس الرجاء الصالح بجنوب إفريقيا إلى أستراليا، وكانت تلك بداية صناعة أصواف أغنام المارينو في أستراليا. وانتشرت بعد ذلك صناعة الصوف سريعاً خلال الثلاثينيات من القرن التاسع عشر، وفي عام ١٨٤٢م وصلت جملة صادرات أستراليا من الصوف إلى أكثر من ٦.٠٠٠ طن متري سنوياً. وكانت السفن الشراعية تقوم حينئذ بنقل الأصواف في رحلة تمتد إلى ٩٠ يوماً للوصول إلى ميناء لندن.

قام جون رايت بأخذ قطيع من أغنام المارينو من مدينة سيدني إلى جزيرة ماناء بالقرب من ولنجتون في نيوزيلندا عام ١٨٣٤م.

يعتبر إنتاج الصوف الآن واحداً من أهم الصناعات في أستراليا ونيوزيلندا، ويبلغ دخل أستراليا من صادرات الصوف من ١١٪ - ١٥٪ من جملة صادراتها. وتمتلك أستراليا نحو ١٦٪ من أغنام العالم. بينما تعتبر نيوزيلندا ثالث أكبر منتج للصوف في العالم وثاني أكبر دولة في العالم لتصدير الصوف.

أما التجارة الداخلية للصوف فهي ضعيفة في كلٍّ من أستراليا ونيوزيلندا، ففي أوائل التسعينيات من القرن العشرين، قام البلدان بتصدير نحو ٩٥٪ من إنتاجهما من الأصواف. وتقوم أستراليا كل عام بتصدير أكثر من ٨٥٠.٠٠٠ طن متري من الصوف، بينما تصدر نيوزيلندا ٣٢٠.٠٠٠ طن متري. وتعد اليابان المشتري الرئيسي للصوف الأسترالي، كما تقوم دول كثيرة بشراء كميات كبيرة من نيوزيلندا مثل دول أوروبا الشرقية وتشمل روسيا وبولندا، ودول المجموعة الأوروبية (الاتحاد الأوروبي) مثل فرنسا والمملكة المتحدة. وهناك مستهلكون آخرون للصوف النيوزيلندي مثل اليابان.

كانت أستراليا في التسعينيات من القرن العشرين تمتلك أكثر من ١٥٠ مليون رأس غنم موزعة على ست ولايات، وأكبر الولايات تربية للأغنام هي ولاية نيو ساوث ويلز، ويوجد بها نحو ٦٠ مليون رأس من الغنم، وفي نيوزيلندا تحدد نوعية التُربة أكثر من المناخ مواقع تربية الأغنام، وتقع معظم أماكن تربية الأغنام في السهول وتعيش أكثر من نصف أغنام نيوزيلندا التي تبلغ نحو ٧٠ مليون رأس في الجزيرة الشمالية. ولا تزال تربية الأغنام للصوف في العالم العربي مقتصرة على بعض البلدان مثل المملكة العربية السعودية وسوريا والصومال والجزائر، والسودان، ولكنها لا تكفي لقيام صناعة صوف مزدهرة على الرغم من وجودها بالفعل في أقطار مثل مصر والعراق، وأهم أسباب ذلك عدم وجود مراع طبيعية تسمح بتوفير غذاء دائم للأغنام.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأغنام	عنزة الكشمير	الماعز
الألبكة، حيوان	الفكونة، حيوان	الموهير
الجمل	الكشمير	النسج
دهن الصوف	اللاما، حيوان	الورستد

الصوف الذهبي صوف كبش طائر وهمي تناقلته الأساطير اليونانية. كان الصوف موضوع بحث مشهور قام به البطل اليوناني الخرافي جاسون ومجموعة من الرجال تدعى الأرغونوط.

بدأت قصة الصوف الذهبي في مملكة ثيسالي اليونانية التي كان يحكمها الملك أثاماس الذي كانت له زوجتان. كان له من زوجته الأولى، نيفيلي، ولد يُدعى فريكسوس، وابنة تسمى هيلي. كانت زوجته الثانية إينو تكره الأطفال، فأقنعت فريكسوس، وهيلي بأكل جميع الحبوب التي أراد الفلاحون اليونانيون زراعتها، حتى ترضى عنهما الآلهة. وعندما فَعَلا ما طلب منهما لم يكن في ذلك العام محصول، فحدثت مجاعة رهيبة.

أرسل أثاماس رسولاً إلى الكاهن من أجل إنهاء حالة المجاعة العصيبة، ولدى عودة الرسول قدمت له إينو رشوة ليُعدَّ تقريرًا كاذبًا. أخبر الرسول أثاماس أن المجاعة سوف تنتهي إذا قُدِّم فريكسوس وهيلي قربانًا للآلهة. وافق الملك على التضحية بولديه، لكن والدتهما أنقذتهما، حيث أرسلتهما إلى أرض بعيدة تسمى **كولتشيس** على ظهر كبش طائر ذي صوف ذهبي.

طار الكبش فوق مضيق الدردنيل وهو في طريقه إلى كولتشيس، فسقطت هيلي من فوق ظهر الكبش وغرقت، ولذلك سمى المضيق فيما مضى **بهيلاسبونت** تخليداً لذكراها. وصل فريكسوس سالمًا إلى كولتشيس حيث ضحى بالكبش تقربًا للإله زيوس، وعلّق صوفه على أشجار بستان هناك. استولى جاسون بعد ذلك على الصوف الذهبي، وأعاده إلى اليونان.

الصُّوفي، أبو الحسين (٢٩١ - ٣٧٦هـ، ٩٠٣-٩٨٦م). أبوالحسين عبدالرحمن بن عمر الصوفي، أحد أشهر الفلكيين والمهندسين العرب. من أشهر مؤلفاته تحفته النفيسة **صور الكواكب الثابتة** الذي وضعه على أساس الأرصاد الدقيقة لمواضع النجوم المختلفة، وقياس مقدار لمعانها، وتوزيعها على المجموعات النجومية. من مؤلفاته الأخرى؛ كتاب **الأرجوزة في الكواكب الثابتة**، وكتاب **التذكرة**، وكتاب **تطارح الشعاعات**.

انظر أيضًا: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الفلك).

صوفيا عاصمة بلغاريا وأكبر مُدُنها والمركز التجاري والثقافي الرئيسي للبلاد. يبلغ عدد سكانها ١,٠٥٦,٩٤٥ نسمة، والمنطقة الحضرية ١,١٤٢,٥٨٢ نسمة. وتقع في غرب بلغاريا وهي محاطة بهضبة البلقان وبسلاسل جبال أخرى.

يقع المتحف القومي في المنطقة القديمة من المدينة حيث الشوارع الملتوية الضيقة والمنازل الصغيرة المتلاصقة. ويظهر التباين واضحًا بين هذا الجزء والمناطق الحديثة من المدينة

صوفيا عاصمة بلغاريا وأكبر مدنها. المباني الحديثة المرتفعة تصطف على شارع جورجي ديمتروف. وتقوم عربات الترام بتقديم خدمات النقل للعديد من سكان صوفيا.

حيث الشوارع الواسعة وحيث البنايات السكنية العالية. ويسكن غالبية سكان صوفيا في شقق.

في صوفيا يوجد مبنى الجمعية الوطنية والمسرح القومي والمكتبة القومية والقصر الملكي السابق. وتقع أيضًا جامعة صوفيا والأكاديمية البلغارية للعلوم داخل المدينة.

توجد حوالي ٢٠٪ من صناعات بلغاريا في مدينة صوفيا. وتستقطب الصناعة والمواصلات أكثر من نصف عمال المدينة في وظائف لديها.

أهم الصناعات في صوفيا : صناعة الأغذية، وصناعة النسيج والملابس، وإنتاج الآلات والأدوات الكهربائية، والمعادن. وتقوم المزارع القريبة من صوفيا بمد المدينة بالفواكه والخضراوات ومنتجات الألبان، وتعتمد المواصلات العامة في صوفيا على الترام والحافلات.

أسس الإمبراطور الروماني تراجان، مدينة صوفيا في مطلع القرن الثاني الميلادي. وقام الهون المغوليون بتدمير المدينة بقيادة أتيلا في عام ٤٤٧م. وبعد فترة قصيرة أصبحت صوفيا جزءًا من الإمبراطورية البيزنطية. وفي عام ٨٠٩م أخضع البلغاريون المدينة لسيطرتهم، ولكن البيزنطيين استعادوا سيطرتهم عليها في عام ١٠١٨م. وفي عام ١٣٨٢م وعلى يد الأتراك أصبحت صوفيا جزءًا من الدولة العثمانية. ثم وقعت المدينة مرة أخرى تحت سيطرة الحكم البلغاري في عام ١٨٧٨م عندما قامت روسيا بمساعدة الثوار البلغاريين في إيقاع الهزيمة بالأتراك. وفي العام نفسه أصبحت بلغاريا بلدًا مستقلاً وتحددت صوفيا عاصمة لها.

منذ عام ١٩٤٤م، نزح ألوف من الناس من المناطق الريفية إلى صوفيا بحثًا عن العمل، ونتيجة لذلك ازدادت الكثافة السكانية في المدينة بشكل سريع. ولمنع الازدحام في صوفيا، قام مخططو المدينة ببناء المباني السكنية والمرافق التجارية في ضواحي المدينة. انظر: **بلغاريا**.

الصوفيّة طريقة روحية معروفة عند بعض الشعوب ذات الحضارات القديمة. وهي نزعة سلوكية وليست فرقة سياسية أو مذهبية، ومن الجائز عند الصوفية من المسلمين أن يكون الصوفي على أي مذهب من المذاهب؛ شيعيًا أو معتزليًا أو سنيًا.

ويمكن أن تُطلق كلمة **متصوفة** على أي جماعة تلبس الصوف أو الخشن من الملبس أو تنضوي تحت لواء صف من الصفوف، أو تركن إلى صُفّة المسجد أو غيره. والأصل أن المتصوفة هم العاكفون على العبادة والمنقطعون إلى الله والمعرضون عن زخرف الدنيا وزينتها، والزاهدون فيما يقبل عليه عامة الناس من لذة ومال وجاه، والمنفردون عن الخلق بالخلوة للعبادة. ويرى ابن خلدون أن للتصوف أربعة عناصر هي: أ- الكلام في المجاهدات وما يحصل من الأذواق والمواجيد ومحاسبة النفس على الأعمال. ب- الكلام في الكشف وفي الحقيقة المدركة من عالم الغيب. جـ - التصرفات في العوالم، والأكوان، وأنواع الكرامات. د - ألفاظ موهمة الظاهر، نطق بها أئمة القوم يعبرون عنها في اصطلاحهم بالشطحات تستشكل ظواهرها.

وأما أبو محمد رويم البغدادي، فقد عَرَّف التصوف بأنه مبني على خصال هي: التمسك بالنفر والافتقار، والتحقق بالبذل وترك الفرض والاختيار. وهو أيضًا عنده: استرسال النفس مع الله على ما يريده.

ويُعرِّفه الجُنيد، وهو أحد المتصوفة، قائلاً: «أن تكون مع الله بلا علاقة وبأن يميتك الحق عنك، ويحييك به»، كما يعرفه بأنه ذِكْر مع اجتماع ووجد مع استماع، وتحمُّل مع اتباع. أما الصوفي، فيعرف عند المتصوفة، بأنه مَنْ صفا من الكدر، وتسلى عنه بالفكر، وانقطع إلى الله عن البشر واستوى عنده الذهب والمدر (الطِّين). كما يعرِّف الصوفي بأنه كالأرض يطرح عليها كل قبيح ولا يخرج منها إلا كل مليح.

نشأة التصوف. يرى بعض المؤرخين، كالمسعودي، أن الكثير من المسلمين الذين اشتهروا بالورع والتقوى لمّا لم يجدوا في علم الكلام ما يطمئن نفوسهم المولعة بحب الله تعالى قرروا أن يتقربوا إلى الله تعالى عن طريق الزهد والتقشف وفناء الذات في حبه تعالى، ثم سموا **المتصوفة**.

ويقول القشيري: «لما ظهرت البدع، وتشاحنت الفرق، وصار أصحاب كل بدعة يدعون أن فيهم زهادًا، انفرد خواص المسلمين الحافظين قلوبهم عن طوارق الغفلة باسم الصوفية». وأطلق هذا الاسم عليهم قبل نهاية القرن الثاني الهجري بقليل.

هذا ويرى بعض الباحثين أن أول من تسمى باسم الصوفي هو أبو هاشم الذي وُلد في الكوفة وأمضى سواد حياته في الشام وتوفي عام ١٦٠هـ. وأن أول من حدّد نظريات التصوف وشرحها هو **ذو النون** المصري تلميذ الإمام مالك. وأن الذي شرح هذه النظريات وبوّبها هو جُنيد البغدادي. والذي دعا لها من فوق المنابر هو الشِّبْلي.

ومع تطور السلوك الصوفي، أصبح للمتصوفة فلسفة استمدت أصولها من الفلسفة الأفلاطونية المحدثة وبعض المذاهب الفارسية والهندية. وحملت الصوفية في بعض جوانبها تناقضات مع منهج العبادة في الإسلام، إذ أن الإسلام لم يحرِّم طيبات الدنيا بل أباحها بشرط عدم الإسراف فيها، ولم يأمر بلبس الصوف بل أباح اللباس الطيب ﴿وأما بنعمة ربك فحدث﴾ الضحى: ١١. وقد فسرت السنة هذه الآية بقوله ﷺ : (**إن الله يحب أن يرى أثر نعمته على عبده**) ولم يأمر الإسلام بالفناء وقتل

الإحساس بالحياة بل أباح الحياة والقوة كما يقول القرآن ﴿وابتغ فيما آتاك الله الدار الآخرة ولا تنس نصيبك من الدنيا وأحسن كما أحسن الله إليك ولا تبغ الفساد في الأرض إن الله لا يحب المفسدين﴾ القصص: ٧٧. ورد في الحديث الذي رواه مسلم في صحيحه: (**المؤمن القوي أحب إلى الله من المؤمن الضعيف**). والمتكلمون وأهل التصوف متفقون تمام الاتفاق على أنه لا فاعل حقيقة إلا الله تعالى.

ومما تجدر الإشارة إليه أن البعض اتخذ من التصوف وسيلة لتحقيق مآربه الشخصية. وفي ذلك يقول ابن السمّاك وهو أحد كبار الصوفية:

«والله لئن كان لباسكم وفقًا لسرائركم لأحببتم أن يطلع الناس عليها، ولئن كان مخالفًا لها لهلكتم».

منابع الصوفية. يمكن القول أن مسار التصوف في الإسلام انطلق من منبعين أثّرا في تطوره وتعدد مدارسه التي ظهرت على أيدي بعض فلاسفة التصوف، كالقول بالإشراق، ووحدة الوجود، والشهود، وهذان المنبعان هما: ١ - انصراف بعض العباد المسلمين إلى الزهد في الدنيا، والانقطاع للعبادة. وبدأ ذلك في عصر النبي ﷺ، فكان من الناس من اعتزم أن يقوم الليل مصليًا متهجداً ولا ينام، ومنهم من يصوم ولا يفطر، ومنهم من انقطع عن النساء، فكان الواحد منهم يأبى على نفسه أي نعيم، ويتمسك بقوله تعالى ﴿قل متاع الدنيا قليل، والآخرة خير لمن اتقى﴾ النساء: ٧٧. ولما بلغ النبي ﷺ أمر هؤلاء الناس قال: (**ما بال أقوام يقولون كذا وكذا.. والله إني أصوم وأفطر، وأصلي وأنام، وآتي النساء، فمن رغب عن سنتي فليس مني**). صحيح البخاري. ولكن الذي حدث أنه، دخل في الإسلام، أثناء عمليات الفتح الإسلامي، أناس من أهل الديانات السابقة، فكثر الزهّاد الذين غالوا في الزهد، وظنوا أن نعيم الجنة ونعيم الدنيا ضدّان لا يجتمعان، ثم اختل التوازن عند الزهاد فأصبح خليطًا من الشعوذة والتعطيل والبطالة. ٢ - شيوع فكرة الإشراقيين من الفلاسفة الذين يرون تطهير النفس بالرياضة الروحية والتهذيب النفسي، وفكرة الحلول الإلهي في النفوس الإنسانية. وقد بدأت الفكرة تدخل بين الطوائف التي انتسبت إلى الإسلام حديثًا.

مبدأ الإشراق. الإشراق عند الصوفية انبعاث نور غير محسوس إلى الذهن تتم به المعرفة. وعلى هذا، فإن الإدراك والمعرفة أساسهما الإشراق والفيض.

مبدأ الحلول عند الصوفية. مبدأ الحلول هو ثاني المبادئ الصوفية. وهو حلول العنصر الإلهي في العنصر الإنساني.

وفي مذهب الحلول أن الله والعالم قد امتزجا، وأن الله والقوة الداخلية الفاعلة في العالم مترادفان.

مبدأ وحدة الوجود. وهو يعني عند الصوفية أن الله تعالى والخلق واحد. والحاكم والمحكوم شيء واحد. وما التعدد في الواقع إلا تعدد في شكل الوجود لا في ذات الموجود. وقد حمل هذه الفكرة ابن عربي. فالوجود كله هو صور تجلي الله تعالى.

يقول ابن عربي:

يا خالق الأشياء في نفسه ... أنت لما تخلقه جامع
تخلق ما لا ينتهي كونه ... فيك فأنت الضيّق الواسع

ويقول الحلاج في ذلك:

أنا من أهوى ومن أهوى أنا ... نحن روحان حللنا بدنا
فإذا أبصرته أبصرتني ... وإذا أبصرتني أبصرتنا

وهذه هي فكرة الحلول عند الحلاج وغيره من المتصوفة إذ يزعمون أن الله قد حل في أجسادهم فأصبحوا يتصرفون كأنهم هو، وهذا قريب جداً من فكرة الثالوث عند النصارى (الأب - الابن - الروح القدس) وربما دخلت هذه الفكرة إلى المتصوفة مع جملة ما دخل.

ومن الصوفية من اتخذ ناحية الشوق إلى الله تعالى. فقد أدخل أبو يزيد البسطامي - وهو فارسي الأصل - على التصوف فكرة الفناء في الله. وقال معروف الكرخي وهو من أصل فارسي: «إن محبة الله شيء لا يكتسب بالتعلم وإنما هي هبة من الله وفضل».

والواقع أن مسألة الحلول مسألة غامضة وربما كان تفسيرها أن المحب يفنى في محبوبه، ويحبه بكل قلبه حتى أنه لا يكون هناك فرق بين المحب والمحبوب.

وحدة الشُّهود. وقد راض بعض الصوفية نفسه على تلك المحبة واتخذ منها سبيلاً للاتصال بالله تعالى. ونزع الصوفية في ذلك منزعًا ليس بالحلول ولا بوحدة الوجود ولكنه اتصال بالله أو اتحاد المخلوق بخالقه بسبب محبته إياه وخلوصه له سبحانه. وقد نحا ذلك المنحى ابن الفارض. ومضمون هذه الوحدة هو فناء الذات الفانية في ذات الله الباقية. ويسمّي الصوفية هذه الحالة بوحدة الشهود. وقد أخذ الصوفية هذه الممارسة أو الرياضة عن النرفانا الهندية التي هي فناء الذات الفانية في الذات الباقية. وهذا تناقض واضح، إذ كيف يجتمع النقيضان (الفاني والباقي) والجوهر مختلف؟!.

ففي المحو بعد الصحو لم أك غيرها ... وذاتي بذاتي إذ تجلت تجلّت

على أن الصوفية كانوا يأخذون بحرفية الحديث الشريف: (**لو توكلتم على الله حق توكله لرزقكم كما**

ترزق الطير؛ تغدو خماصًا وتروح بطانًا). مسند أحمد والترمذي وابن ماجه ومستدرك الحاكم. وهم بهذا أهل **جبر** يعتقدون أن ليس للإنسان إرادة فيما يفعل، وأن الإرادة لله الواحد القهار وليس لأحد سواه.

وهم لاعتقادهم بالجبر يفوِّضون في الأمور الغيبية تفويضًا مطلقًا ويرضون بكل ما يكون من الله تعالى لهم. وفي ذلك يقول أحدهم: «لو كان رضا الله في أن يدخلني النار كنت راضيًا». وقد جمع الصوفية جمعًا غريبًا بين الجبر والتوكل، وحملوا أنفسهم على الرياضة الروحية ليتقربوا من ربهم وليرضى عنهم. والواقع أن عقيدة الصوفية، الخاصة بأن الولي يأخذ عن الله مباشرة، تلغي رسالة الأنبياء بل وتجعل الولي أفضل من النبي، وبالتالي تلغي الشر، وهذا وهم وباطل.

اعتقادات الصوفية. من معتقدات الصوفية ما يأتي: ١- الصوفية يؤمنون بالكرامات التي اختص الله تعالى بها الأولياء، وهي الأمور الخارقة للعادة التي تظهر على يد الشيوخ الذين علت درجاتهم وصاروا من أولياء الله سبحانه. وهم ينظرون إلى المعصية غير النظرة التي ينظر بها الناس. فبعض المعاصي عندهم إذا منعت الغرور كانت خيرًا من الطاعة إذا أوجدت الغرور. ذلك أن الغرور يبعد النفس عن الفناء في ذات الله تعالى. ٢- ومن معتقدات الصوفية أن محبة الله هي كل شيء وأن السيئات معها تهون والحسنات مع البعض لا تكون. وهم يقررون أن المعصية ثم الاستغفار منها تقرب ولا تبعد، وأن تقريب الاستغفار أكبر من تبعيد العصيان.

على أن ذلك لم يمنع الأتباع الذين لم يبلغوا في التصوف مبلغ الشيوخ ولم يدركوا من الحقائق ما أدرك الشيوخ، من خلع الربقة وادعاء الواحد منهم بأنه الشيخ المتبوع وأحلوا لأنفسهم كل ممنوع، ثم اجترحوا اللذات ووقعوا في الموبقات. ومنهم من كان يدعي الولاية.

بل ومن العامة الذين لم يعرفوا من التصوف إلا مظاهره من كانوا يدعون بين الناس أن النار لا تحرقهم والأفاعي لا تلدغهم. وقاموا بأعمال شعوذة تضل العقول وتتوه فيها أفهام الناس فيتبعونهم على غير معرفة. ٣-ويعتقد بعض الصوفية (الباطنية) أن من يبلغ درجة الولاية تحرر من المظاهر أي لم تجب عليه الفروض وتلك شطحة من شطحات الصوفية المفرطة في التأويل والاجتهاد وتحميل الأشياء أكثر مما تحتمل كما يقر بذلك الفكر الإسلامي. ويقال أن لبعضهم آراء غريبة مثل العطف على إبليس والاعتذار عنه في عدم سجوده لآدم وينسب للحلاج أنه دعا إلى عدم ضرورة الحج والاكتفاء بالحج إلى غرفة في البيت. ٤- ويعتقدون أيضًا أن من اتصل بالله وبلغ الغاية في الفناء خضع له الكون وقوانينه. وجرى على يديه خرق العادة بما يسمى **الكرامات** مقابل ما كان للأنبياء من معجزات. والفقهاء ينكرون عليهم ذلك ويعتقدون أنهم يسيرون وراء الأوهام ويسمونهم أهل الدنيا. ٥- الصوفية متسامحون، فهم يرون أن اليهود والنصارى وأهل كل دين، سواء كانوا كتابيين أو وثنيين، إنما يعبدون الله مهما اتجهوا. والمتدين منهم محب لله. وكل الأديان ليست إلا طرقًا توصل إلى غاية واحدة. والخلاف بينها خلاف أسماء. ومن ذلك قول ابن عربي:

لقد صار قلبي قابلاً كل صورة
فمرعى لغزلان ودير لرهبان
وبيت لأوثان وكعبة طائف
وألواح توراة ومصحف قرآن
أدين بدين الحب أنَّى توجهت
ركائبه فالحب ديني وإيماني

وهذا هو مُؤدَّى مذهب وحدة الوجود فإذا ذابت الفوارق بين الخالق والمخلوق، لم يعد هناك فرق بين دين ودين وذلك - في التصور الإسلامي - خروج عن توحيد الله الذي نزل في كتابه وأرسل به رسوله محمدًا ﷺ خاتمًا للأنبياء.

وظل الصوفية يشغلون الناس بأعمالهم وزهدهم وذكرهم واصطلاحاتهم ودعاواهم في الفناء بحب الله وادعاء الولاية. وقد اعتزوا بشعورهم كما اعتز الفقهاء بعلمهم.

وكان الكثير منهم يكرهون تأليف الكتب لأن الكتابة أداة العقل لا أداة الشعور. ومع ذلك، فقد ألف بعض الصوفية كتبًا بقي منها كتاب **قوت القلوب** لأبي طالب المكي في مذهب التصوف وفضله، **والفتوحات المكية** لابن عربي. انظر: **الفتوحات المكية**.

أركان التصوف وآراؤه. أركان التصوف هي: أ- وحدة الوجود - وحامل لوائه الحلاج، ثم ابن عربي، ثم السهروردي. ب - الفناء في الله - وحامل لوائه أبو يزيد البسطامي. جـ - حب الله - وحامل لوائه رابعة العدوية، ومعروف الكرخي.

أما الآراء فيمكن حصرها في النقاط التالية: ١- ترى الصوفية أن العقل ليس طريق المعرفة إلى الأسرار الإلهية، فطريقها هو العشق الإلهي. والمعرفة، كالمحبة، منحة ربانية وطريقها الإشراق والكشف وليس العقل. ٢-الصوفية ترفض أية تفرقة بسبب العرق أو اللون أو الدين أو المكانة الاجتماعية، لأن العبرة في الإنسان حقيقته الروحية ودرجة قربه من الله. وترى الصوفية في الأديان أنها جميعًا أشعة من شمس واحدة، وأن الطرق إلى الله تعالى متعددة كعدد أنفس بني آدم. ٣ - تُفَرِّق الصوفية بين التوكل والعمل. وهي ترفض العمل وإن آمنت بالتوكل (ولكن بمعنى خاص) فالتوكل حالة نفسية معناها أن يسلم الإنسان قلبه إلى الله تعالى، وهو لا ينافي العمل والحركة. ٤ - أكد

الصوفيون على فكرة **الإنسان الكامل** الحاوي للأسرار الإلهية الكلية والجزئية. وغاية الصوفي هي الوصول إلى هذه الدرجة. لذلك، فالصوفي يسعى لما يسميه الهجرة الدائمة إلى الله تعالى ابتداء من مرحلة المعرفة الفلسفية المجردة إلى التجربة الذوقية الكشفية إلى مرحلة الفناء.

ولهم حال يسمونه **البقاء بعد الفناء**، أي أن الصوفي بعد أن يتجرد من صفاته الخاصة ويفنى في الصفات الإلهية يبقى بهذه الصفات ويخلد فيها. ٥ - الصوفية تعتمد **الرؤيا** طريقة من طرق الإدراك والعمل. وهي فلسفة تقوم على الفيض والإشراق وترى من أصولها الفعل والإبداع.

الأدب الصوفي. للصوفية أدب غزير بدأ في أوائل القرن الثاني للهجرة واستمر إلى العصور التي تليه. وله خصائص تختلف عن خصائص الأدب المعروفة، منها السمو الروحي والمعاني النفسية العميقة والخضوع التام لإرادة الله تعالى العلية. ويتصف الأدب الصوفي بالغموض والمعاني الرمزية.

والأدب الصوفي نتاج رافدين مختلفين: ١ - الرافد السامي ويمثله الأدب العربي الصوفي. ٢ - الرافد الآري ويمثله الأدب الصوفي الفارسي. انظر : **الشعر**.

والتصوف السامي كله حب وحنين وإخلاص وحيرة. ومصدرها الإعجاب والحب والعاطفة، وإذا أحب المتصوف أحس بعذاب الحب أو نعيمه إلى درجة بعيدة، وقد يبالغ في هذا أو ذاك ثم يخرج عذاب نفسه شعرًا. وهناك اختلاف في أدب التصوف السامي عنه في أدب التصوف الآري.

الحب الإلهي عند الصوفية. المحبة عند بعض الصوفية هي الميل الدائم بالقلب الهائم. وتعتبر عند آخرين إيثار المحبوب على جميع المصحوب. وعند آخرين هي محو المحب بصفاته وإثبات المحبوب بذاته. وهناك تعريفات أخرى وردت على لسان كبار الصوفية المتقدمين والمتأخرين تثبت أولاً وأخيرًا أن الصوفية فلاسفة روحيون.

والفكرة الرئيسة المشتركة والمحور الأساس والغرض الأسمى من الحب الإلهي عندهم هو فناء الإنسان عن نفسه وإنكاره لذاته وبقاؤه في ربه.

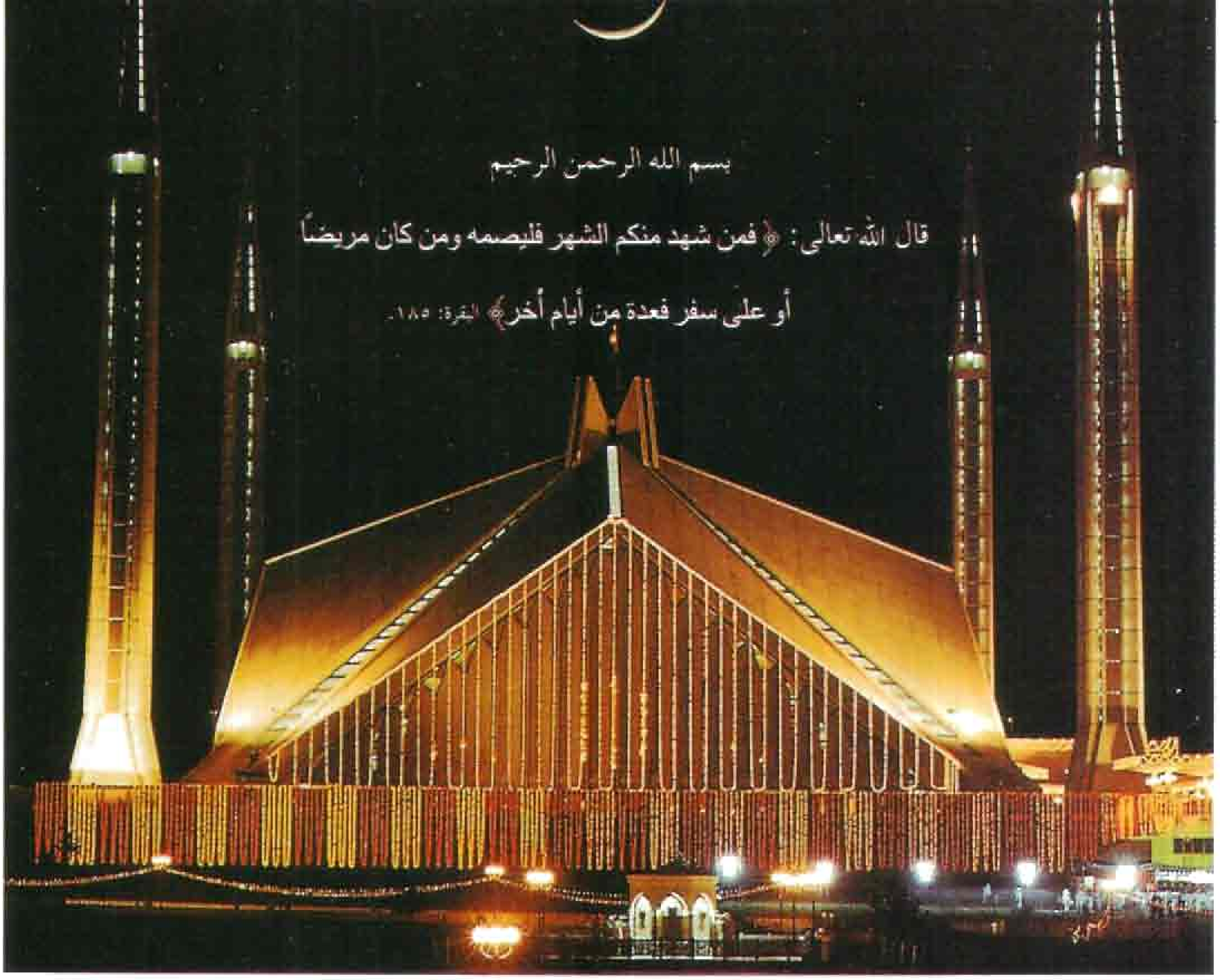
والمحب الإلهي لا بد له أن يقدم بين يدي حبه طائفة من الرياضات والمجاهدات، وقد عدد أبو طالب المكي المقامات ورتبها على أنها: التوبة ـ الصبر ـ الشكر ـ الرجاء ـ الخوف ـ الزهد ـ التوكل ـ الرضا ـ المحبة. وللصوفية من المسلمين، في مكابدة الحب الإلهي ومشاهدة الجمال الحقيقي، أذواق تعرض لهم، ومواجيد تختلف عليهم، وفيما بين هذه وتلك أحوال تملك عليهم نفوسهم وقلوبهم وعقولهم وأرواحهم.

ومما تجدر الإشارة إليه أن حياة الزهد التي عاشها الزهاد الأولون من المسلمين في القرنين الأول والثاني من الهجرة مثال لما كانت عليه الروح الإسلامية عند أولئك الزهاد، إذ كانت مطبوعة بطابع الخوف والتخويف والبكاء والإبكاء. يقول الحسن البصري: «يحق لمن يعلم أن الموت مورده، وأن الساعة موعده، وأن القيام بين يدي الله مشهده أن يطول حزنه». إلا أن الزهد السلفي الحقيقي يختلف اختلافًا واضحًا عن التصوف المكتسب الذي خالطته فلسفات وطقوس هندية وفارسية ويونانية، فالأول إيجابي يبني النفس ويقومها، بينما الثاني سلبي، يساهم في إضعاف الدين، ويوهم الناس بأنهم على اتصال بالله في حين أنهم بهذا يبدون وكأنهم غير ذلك كما يقر بذلك التصور الإسلامي الصحيح. إن الالتزام بالكتاب والسنة هو الذي يعصم المسلم من شطحات النُساك والمتبتلين. وقد وعد الله رسوله بالهداية ﴿ويهديك صراطًا مستقيمًا﴾ الفتح: ٢. فما كان لأحد من بعده أن يسلك غير نهجه. وجمهور علماء المسلمين أنفسهم يقرون ـ حسب تصورهم الإسلامي ـ أنه لم يكن في الإسلام تطرف في العبادة أو طرق أخرى للعبادة غير ما أقر الحق وأقر الرسول ﷺ فلا يُتعبَّد الله إلا بما قال به، ولا يُتقرب إليه بطرق من عند البشر، إنما الأمر (العبادة والتوكل والنسك والشعائر) كله عند الله وحاشا لله أن يكون قد نقصَ في كتابه شيءٌ أو منهجه للبشرية شيءٌ حتى يترك الأمر لبعض الأهواء والفرق والنحل والملل أن تمده أو تزيد عليه أو تقر أفعالاً جديدة ﴿وأن هذا صراطي مستقيمًا فاتبعوه ولا تتبعوا السبل فتفرق بكم عن سبيله ذلكم وصاكم به لعلكم تتقون﴾ الأنعام: ١٥٣.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الجبرية	السنوسية، الدولة	ابن عربي، محيي الدين
الحسن البصري	السهروردي، ابن حبش	ابن الفارض
رابعة العدوية	الشعر	الفلسفة الإسلامية
الزهد		

الصولجان عَصًا معقوفة الطرفين يضرب بها الفارس الكرة، ومنها صولجان الملك الذي يتخذ رمزًا للسلطة. وتظهر دائمًا في المحاكم حيث تستخدم لحفظ النظام. ويرجع أصل الصولجان إلى سلاح كان يستخدم في العصور الوسطى، له مقبض طويل ونهاية ثقيلة الوزن. وبتقدم العلم أصبحت مؤخرة الصولجان كرة حديدية. وقد استخدمها رماة السهام والمحاربون المشاة بوصفها سلاحًا، ويحملها الضباط الذين يحرسون الملوك والمسؤولين الكبار. وبمرور الزمن أصبح الصولجان أداة من الأدوات التي تستخدم في الاحتفالات.



الصَّوْم

الصوم لغةً، مطلق الإمساك، ومن ذلك قوله تعالى: ﴿إني نذرت للرحمن صوماً فلن أكلم اليوم إنسياً﴾ مريم: ٢٦. أي صمتًا وإمساكًا عن الكلام. والصوم شرعًا: هو الإمساك عن شهوتي البطن والفرج من طلوع الفجر إلى غروب الشمس بنية الصوم.

مشروعيته وفضله وفوائده

مشروعيته. الصوم ركن من أركان الإسلام. قال ﷺ: (**بُني الإسلام على خمس: شهادة أن لا إله إلا الله وأن محمداً رسول الله وإقام الصلاة وإيتاء الزكاة وصوم رمضان وحج البيت**) متفق عليه. وقد فرض الله صوم رمضان على المسلمين في السنة الثانية للهجرة بقوله تعالى: ﴿يأيها الذين آمنوا كُتب عليكم الصيام كما كُتب على الذين من قبلكم لعلكم تتقون﴾ البقرة: ١٨٣.

فضله. شهر رمضان أفضل شهور السنة، فيه نزل القرآن قال تعالى ﴿شهر رمضان الذي أنزل فيه القرآن هدى للناس وبينات من الهدى والفرقان﴾ البقرة:١٨٥. وهو شهر الصيام والقيام، يصوم المسلمون نهاره ويقومون ليله، وهو شهر فيه ليلة القدر، ليلة مباركة خير من ألف شهر. قال تعالى: ﴿ليلة القدر خير من ألف شهر﴾ القدر: ٣. وهو شهر الخير والنصر. تحقق للمسلمين فيه انتصارات كثيرة على أعدائهم كما سنبين هذا في آخر هذه المقالة. وقد وردت أحاديث كثيرة في فضل صيام نهار رمضان وقيام ليله وفي فضل ليلة القدر، منها:

١- عن أبي هريرة رضي الله عنه قال: قال رسول الله ﷺ: (**قال الله عز وجل: كل عمل ابن آدم له إلا الصيام، فإنه لي وأنا أجزي به، والصيام جُنَّة، وإذا كان يوم صوم أحدكم فلا يرفث ولا يصخب، فإن سابَّه أحد أو قاتله فليقل إني امرؤ صائم، والذي نفس محمد بيده لخلوف فم الصائم أطيب عند الله من ريح المسك، للصائم فرحتان يفرحهما، إذا أفطر فرح ،وإذا لقي ربه فرح بصومه**) متفق عليه. وقوله (جُنَّة) أي وقاية ومانعًا من النار.

٢- عن سهل بن سعد رضي الله عنه عن النبي ﷺ قال: (**إن في الجنة بابًا يُقال له الريان يدخل منه الصائمون يوم القيامة، لا يدخل منه أحد غيرهم، يقال: أين الصائمون؟ فيقومون لا يدخل منه أحد غيرهم، فإذا دخلوا أُغلق فلم يدخل منه أحد**) متفق عليه.

٣- عن أبي هريرة رضي الله عنه عن النبي ﷺ قال: (**من صام رمضان إيمانًا واحتسابًا غُفر له ما تقدم من ذنبه**) متفق عليه.

٤- عن أبي هريرة رضي الله عنه أن الرسول ﷺ قال: **(إذا جاء رمضان فُتحت أبواب الجنة وغلّقت أبواب النار وصُفِّدت الشياطين)** متفق عليه.

٥- عن أبي سعيد الخدري رضي الله عنه قال: قال رسول الله ﷺ: **(ما من عبد يصوم يوماً في سبيل الله إلا باعد الله بذلك اليوم وجهه عن النار سبعين خريفًا)** متفق عليه.

٦- عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله ﷺ قال: **(من قام رمضان إيمانًا واحتسابًا غُفر له ما تقدم من ذنبه)** متفق عليه.

٧- عن أبي هريرة رضي الله عنه عن النبي ﷺ قال: **(من قام ليلة القدر إيمانًا واحتسابًا غُفر له ما تقدم من ذنبه)** متفق عليه.

فوائده. تبين لنا من الأحاديث سالفة الذكر فوائد الصيام الدينية؛ ففيه ليلة القدر خير من ألف شهر. من عَبَد الله فيها كان أجره أجر من عَبَد الله في ألف شهر، والصيام وقاية من عذاب جهنم، والصائم له فرحة عظيمة يوم القيامة يوم لقاء ربه، وللصائم باب في الجنة يدخل منه اسمه الريّان لا يدخل منه غيره، ومن صام رمضان إيمانًا واحتسابًا غفر الله له ما تقدم من ذنبه، وفي شهر رمضان تُفتح أبواب الجنة وتغلق أبواب النار وتُصفَّد (تربط) الشياطين، ومن قام ليلة القدر فيه إيمانًا واحتسابًا، غُفر له ما تقدم من ذنبه.

وللصوم فوائد دنيوية كثيرة فهو مدرسة يتدرب فيها المؤمن على الأخلاق الكريمة وبالصوم يجاهد نفسه ويقاوم رغبته وشهوتي البطن والفرج؛ فيتعوَّد الصبر وتقوى إرادته. كما أن الصوم يعود العبد الدقة في حياته فهو يتناول طعام السحور إلى طلوع الفجر ويتناول إفطاره عند الغروب ولا يؤخره. والصوم يعوّد المسلم على مراقبة الله وتقواه؛ فهو يمتنع عن الطعام والشراب والجماع ولا رقيب عليه إلا الله سبحانه، لذا قال الله عز وجل: ﴿ ياأيها الذين آمنوا كُتب عليكم الصيام كما كُتب على الذين من قبلكم لعلكم تتقون﴾ البقرة: ١٨٣. والصوم يُشعر الغني بحاجة إخوانه الفقراء إلى الطعام والشراب وكم يعانون من فقدانها؛ فيدفعه ذلك إلى البذل والإحسان والتصدق على الفقراء، وهو صحة للبدن كله فإن المعدة بيت الداء والحمية رأس كل دواء كما قال حكماء العرب. كما أنه يكسر حدّة الشهوة ويحمي من الانزلاق في الفواحش، قال ﷺ **(يا معشر الشباب: من استطاع منكم الباءة فليتزوج فإنه أغض للبصر وأحصن للفرج، ومن لم يستطع فعليه بالصوم فإنه له وجاء)** متفق عليه. والباءة: تكاليف الزواج، وقوله عليه السلام: وِجَاء أي يضعف شهوة الجنس.

أنواع الصوم

الصوم إما أن يكون فرضًا (واجبًا) أو مستحبًا أو مكروهًا أو حرامًا. وتندرج تحت كل نوع من هذه الأنواع فروع وذلك لاختلاف الأوقات والحالات التي يكون فيها الصوم.

صوم الفرض أو الصوم الواجب. وهو أربعة أنواع:

صوم شهر رمضان. وهو فرض للأدلة التي سبق ذكرها.

صوم الكفارات ينقسم بدوره إلى خمسة أنواع هي:

كفارة اليمين. فإن من حلف يمينًا وحنث لزمه إطعام عشرة مساكين أو كسوتهم أو تحرير رقبة فمن لم يجد واحدًا من هذه الثلاثة وجب عليه صيام ثلاثة أيام لقوله تعالى: ﴿لا يؤاخذكم الله باللغو في أيمانكم ولكن يؤاخذكم بما عقَّدتم الأيمان فكفارته إطعام عشرة مساكين من أوسط ما تطعمون أهليكم أو كسوتهم أو تحرير رقبة فمن لم يجد فصيام ثلاثة أيام ذلك كفارة أيمانكم إذا حلفتم واحفظوا أيمانكم كذلك يبين الله لكم آياته لعلكم تشكرون﴾ المائدة: ٨٩.

كفارة التمتع لمن لم يجد الهدي أو أراد أن يفتدي بالصوم من فعل محظورًا من محظورات الإحرام كلبس المخيط قال تعالى: ﴿ وأتموا الحج والعمرة لله فإن أحصرتم فما استيسر من الهدي ولا تحلقوا رؤوسكم حتى يبلغ الهدي محله فمن كان منكم مريضًا أو به أذى من رأسه ففدية من صيام أو صدقة أو نسك فإذا أمنتم فمن تمتع بالعمرة إلى الحج فما استيسر من الهدي فمن لم يجد فصيام ثلاثة أيام في الحج وسبعة إذا رجعتم﴾ البقرة: ١٩٦.

كفارة القتل الخطأ لمن لم يجد تحرير رقبة مؤمنة قال تعالى: ﴿ وما كان لمؤمن أن يقتل مؤمنًا إلا خطأ ومن قتل مؤمنًا خطأ فتحرير رقبة مؤمنة ودية مُسلّمة إلى أهله إلا أن يصدّقوا فإن كان من قوم عدو لكم وهو مؤمن فتحرير رقبة مؤمنة وإن كان من قوم بينكم وبينهم ميثاق فدية مُسلَّمة إلى أهله وتحرير رقبة مؤمنة فمن لم يجد فصيام شهرين متتابعين توبة من الله وكان الله عليمًا حكيمًا﴾ النساء: ٩٢.

كفارة الظهار لمن قال لزوجته أنت عليّ كظهر أمي. وأراد أن يعود لها إن لم يجد رقبة يحررها، قال تعالى: ﴿ والذين يظاهرون من نسائهم ثم يعودون لما قالوا فتحرير رقبة من قبل أن يتماسا ذلكم توعظون به والله بما تعملون خبير * فمن لم يجد فصيام شهرين متتابعين من قبل أن يتماسا فمن لم يستطع فإطعام ستين مسكينًا﴾ المجادلة: ٣، ٤.

كفارة الجماع في نهار رمضان لمن لم يجد رقبة يحررها فعن أبي هريرة رضي الله عنه قال: (جاء رجل إلى النبي ﷺ فقال: **هلكت يارسول الله. قال: وما**

أهلكك. قال وقعت على امرأتي في نهار رمضان. قال: هل تجد ما تعتق به رقبة. قال: لا. قال: فهل تستطيع أن تصوم شهرين متتابعين قال: لا. قال: فهل تجد ما تطعم ستين مسكينًا...) وفي رواية قال **(وهل تستطيع صيام شهرين؟ قال: لا قال: فأطعم ستين مسكينًا)** متفق عليه.

صوم النذر كقول شخص: لله عليّ أن أصوم شهرًا إن شفى الله ولدي. فإن شُفي الولد وجب عليه أن يصوم شهرًا.

صوم القضاء. قضاء لرمضان لمن أفطر في رمضان لعذر كمن كان مريضًا أو مسافرًا قال تعالى: ﴿ فمن شهد منكم الشهر فليصمه ومن كان مريضًا أو على سفر فعدة من أيام أخر﴾ البقرة: ١٨٥.

الصوم المستحب. صوم الأيام والأوقات التي يستحب صيامها، وذلك لفضلها وفضل العبادات التي تؤدى فيها وسيأتي بيان كل حالة على حدة ومن ذلك:

صوم يوم وإفطار يوم لما ثبت في الحديث **(أفضل الصيام صوم داود، كان يصوم يومًا ويفطر يومًا)** رواه الشيخان واللفظ للنسائي.

صوم يومي الإثنين والخميس من كل أسبوع، فقد روى أسامة بن يزيد **(أن النبي ﷺ كان يصوم يوم الإثنين والخميس، فسئل عن ذلك فقال: إن أعمال الناس تعرض يوم الإثنين ويوم الخميس، وأحب أن يعرض عملي وأنا صائم)** رواه أبو داود والترمذي.

صوم الأيام الثلاثة البيض من كل شهر وهي يوم الثالث عشر والرابع عشر والخامس عشر من كل شهر، وسُميت بيضًا لابيضاضها ليلاً بالقمر حيث يكون بدرًا. ولما كانت الحسنة بعشر أمثالها فإن من صام ثلاثة أيام من كل شهر كان كمن صام الشهر كاملاً، ومن صامها من كل شهر كان كمن صام الدهر. وقد روى أبو ذر أن النبي ﷺ قال: **(إذا صمت من الشهر ثلاثة أيام فصم ثلاث عشرة وأربع عشرة وخمس عشرة)** رواه الترمذي.

صوم ستة أيام من شوال بعد يوم العيد سواء أكانت متصلة أو متفرقة لحديث أبي أيوب **(من صام رمضان ثم أتبعه ستًا من شوال كان كصيام الدهر)** رواه مسلم. وقد روى ثوبان رضي الله عنه تفسيرًا لذلك بقوله (صيام شهر رمضان بعشرة أشهر ـ لأن الحسنة بعشر أمثالها ـ وصيام ستة أيام بشهرين، فذلك سنة).

صوم يوم عرفة لغير الحاج فإن يوم عرفة من أفضل الأيام لكثرة ما يعتق الله فيه من النار لحديث النبي ﷺ **(ما من يوم أكثر من أن يعتق الله فيه عبدًا من النار من يوم عرفة)** رواه مسلم. وصيام يوم عرفة أجره عظيم يكفّر السنة التي قبله والسنة التي بعده لحديث النبي ﷺ **(صيام يوم عرفة أحتسبُ على الله أن يكفّر السنة التي قبله والسنة التي بعده)** رواه مسلم.

صوم الأيام الثمانية من ذي الحجة قبل يوم عرفة وذلك لأن النبي ﷺ كان يصومها كما ثبت في مسند أحمد. ولحديث النبي ﷺ **(ما من أيام العمل الصالح فيهن أحب إلى الله عز وجل من هذه الأيام، يعني أيام العشر، فقالوا يا رسول الله ولا الجهاد في سبيل الله؟ قال: ولا الجهاد في سبيل الله إلا رجل خرج بنفسه وماله فلم يرجع من ذلك بشيء)** رواه الترمذي.

صوم يوم عاشوراء. وهو اليوم العاشر من شهر محرم لحديث النبي ﷺ **(أحتسبُ على الله تعالى أن يكفّر السنة التي قبله)** رواه مسلم. وقد قدم النبي ﷺ واليهود يصومون يوم عاشوراء. فقال عليه الصلاة والسلام **(ما هذا؟ قالوا: يوم صالح، نجى الله فيه موسى وبني إسرائيل من عدوهم فصامه موسى. فقال عليه الصلاة والسلام: أنا أحق بموسى منكم فصامه وأمر بصيامه)** رواه البخاري ومسلم. ويستحب صيام اليوم الذي قبله أو اليوم الذي بعده معه مخالفة لليهود لقول النبي ﷺ **(لئن بقيت إلى قابل لأصومنَّ التاسع والعاشر)** رواه مسلم. وقد ورد التصريح في بعض الأحاديث بعدم وجوب صوم عاشوراء فيكون أمر النبي ﷺ الصحابة بصيامه للندب ومن هذه الأحاديث **(هذا يوم عاشوراء، ولم يكتب الله عليكم صيامه وأنا صائم فمن شاء فليصم ومن شاء فليفطر)** متفق عليه.

الإكثار من الصوم في شهر محرم لحديث النبي ﷺ **(أفضل الصلاة بعد المكتوبة جوف الليل، وأفضل الصيام بعد رمضان شهر الله المحرم)** رواه مسلم.

الإكثار من الصوم في شهر شعبان لحديث أم سلمة **(أن النبي ﷺ لم يكن يصوم من السنة شهرًا تامًا إلا شعبان يصل به رمضان)** رواه أحمد وأصحاب السنن. ولحديث عائشة **(لم يكن النبي ﷺ يصوم شهرًا أكثر من شعبان فإنه كان يصومه كله)** رواه البخاري.

الصوم المكروه. صوم الأيام والأوقات التي يجب على المسلم أن يتجنب صيامها اقتداء بالرسول الكريم ﷺ وللأسباب التي ستأتي بعد ذكر كل منها.

صوم الدهر لقول النبي ﷺ **(لا صام من صام الأبَد)** متفق عليه.

صوم الوصال وهو أن لا يفطر الصائم عند غروب الشمس ويواصل الصوم لليوم التالي. لقول النبي ﷺ **(إياكم والوصال)** متفق عليه. ولقول عائشة **(نهاهم النبي ﷺ عن الوصال رحمة لهم. فقالوا: إنك تواصل. قال:**

إني لست كهيئتكم، إني يطعمني ربي ويسقيني) متفق عليه.

صوم المسافر إذا شق عليه الصوم لحديث جابر رضي الله عنه (**كنا مع رسول الله ﷺ في سفر، فرأى زحاماً ورجلاً قد ظُلِّل عليه، فقال: ما هذا؟ فقالوا صائم. فقال: ليس من البر الصوم في السفر)** متفق عليه.

إفراد يوم الجمعة لقول النبي ﷺ (**لا تخصوا ليلة الجمعة بقيام من بين الليالي ولا تخصوا يوم الجمعة بصيام من بين الأيام إلا أن يكون في صوم يصومه أحدكم)** رواه مسلم.

إفراد يوم السبت لحديث النبي ﷺ (**لا تصوموا يوم السبت إلا فيما افتُرِض عليكم..)** رواه أحمد.

صوم يوم الشك أو صوم يوم أو يومين قبل رمضان إلا أن يوافق ذلك صياماً كان يصومه المسلم لحديث أبي هريرة (**لا يتقدمن أحدكم رمضان بصوم يوم أو يومين إلا أن يكون رجل كان يصوم صومه؛ فليصم ذلك اليوم)** متفق عليه. ولحديث عمار بن ياسر (**من صام اليوم الذي يشك فيه فقد عصى أبا القاسم)** رواه أصحاب السنن.

الصوم المحرم. صوم الأيام التي يجب على المسلم أن لا يصومها أبداً وكذلك الأحوال التي يكون عليها الإنسان ولا تقتضي الصوم عملاً بسنة المصطفى ﷺ كما سيرد ذكره.

صوم المرأة نفلاً بغير إذن زوجها إذا كان حاضراً لقول النبي ﷺ (**لا تصوم المرأة وبعلها شاهد إلا بإذنه)** متفق عليه.

صوم يوم عيد الفطر ويوم الأضحى وأيام التشريق بعده، لحديث أبي هريرة (**أن رسول الله ﷺ نهى عن صيام يومين: يوم فطر ويوم أضحى)** متفق عليه. ولقول النبي ﷺ (**أيام مِنَى أيام أكل وشرب وذكر لله تعالى)** رواه مسلم. ولقوله عليه الصلاة والسلام (**لا تصوموا في هذه الأيام فإنها أيام أكل وشرب وذكر الله عز وجل - يعني أيام منى)** رواه الدارقطني.

صوم الحائض والنفساء لحديث عائشة: (**كنا نحيض على عهد رسول الله ﷺ فنؤمر بقضاء الصوم ولا نؤمر بقضاء الصلاة)** متفق عليه. ولحديث أبي سعيد الخدري أن النبي ﷺ قال للنساء (**أليس شهادة المرأة مثل نصف شهادة الرجل؟ قلن: بلى قال: فذلكن من نقصان عقلها. أليس إذا حاضت لم تصل ولم تصم؟ قلن: بلى قال: فذلكن من نقصان دينها)** رواه البخاري.

أحداث هامة وقعت في شهر رمضان

نزول القرآن. اختص الله سبحانه شهر رمضان بليلة من أعظم الليالي، ليلة هي خير من ألف شهر، وهي الليلة التي نزل فيها القرآن، قال تعالى: ﴿ **إنا أنزلناه في ليلة القدر * وما أدراك ما ليلة القدر * ليلة القدر خير من ألف شهر**﴾ القدر: ١ - ٣. فهي ليلة مباركة من شهر مبارك، قال تعالى ﴿ **شهر رمضان الذي أنزل فيه القرآن هدى للناس وبينات من الهدى والفرقان**﴾ البقرة: ١٨٥.

سبق القول عند الحديث عن فوائد الصوم الدنيوية إن الصوم يعين المسلم على الصبر وقوة الإرادة، والدقة في الحياة ومجاهدة النفس وهذه الأمور لوازم أساسية للجهاد في سبيل الله، ومن هنا كان الصوم مُعيناً على الجهاد في سبيل الله، وقد حقق المسلمون في هذا الشهر انتصارات وفتوحات كثيرة تؤكد المعنى الذي قلناه وتنفي المقولة التي تقول إن الصوم يضعف الجسد ويسبب الكسل. وفيما يلي أهم الأحداث والفتوحات والانتصارات التي حققها المسلمون في هذا الشهر سواء في حياة النبي ﷺ أو بعد موته.

غزوة بدر الكبرى. كانت في يوم الجمعة السابع عشر من شهر رمضان من السنة الثانية للهجرة قال تعالى: ﴿ **ولقد نصركم الله ببدر وأنتم أذلة فاتقوا الله لعلكم تشكرون**﴾ آل عمران: ١٢٣. وقد كانت غزوة بدر أول معركة فاصلة بين الإيمان والكفر أعز الله فيها الإسلام، وقتل المسلمون عدداً من صناديد قريش منهم أبو جهل فرعون الأمة. انظر: **بدر الكبرى، غزوة.**

فتح مكة. في العاشر من رمضان من السنة الثامنة للهجرة قال تعالى: ﴿ **إنا فتحنا لك فتحاً مبيناً**﴾ الفتح: ١. وقد دخل كثير من العرب في دين الله أفواجاً عقب فتح مكة، وتم بهذا الفتح تطهير الحرم من الأصنام التي كان المشركون قد وضعوها حول الكعبة. انظر: **مكة، فتح.**

غزوة تبوك. وقعت في رمضان من السنة التاسعة وهي أول غزوة في عهد الرسول ﷺ توجه فيها جيش المسلمين لنشر الإسلام خارج جزيرة العرب. انظر: **تبوك، غزوة.**

انتشار الإسلام في اليمن. في السنة العاشرة في رمضان.

هدم صنم العزى. هدم خالد بن الوليد في رمضان من السنة الثامنة البيت الذي كانت تُعبد فيه العزى في نخلة.

معركة الزّلاقة. - والزلاقة سهل يقع على مقربة من البرتغال - في يوم الجمعة الخامس والعشرين من رمضان سنة أربعمائة وسبعين للهجرة، انتصر في هذه المعركة جيش المرابطين المسلمين في الأندلس بقيادة يوسف بن تاشفين على جيش الصليبيين البالغ ثمانين ألف مقاتل بقيادة الفونسو. انظر: **الزلاقة، معركة.**

موقعة عين جالوت. وهي قرية في شمال فلسطين بين نابلس وبيسان، وقد انتصر فيها جيش المسلمين بقيادة السلطان قطز على جيش المغول في يوم الجمعة الخامس والعشرين من رمضان سنة ستمائة وثمان وخمسين، وتم على إثر هذا الانتصار توحيد مصر وبلاد الشام. انظر: **عين جالوت، موقعة.**

فتح الأندلس. وكان ذلك في الثامن والعشرين من رمضان سنة اثنتين وتسعين. انتصر فيها جيش المسلمين بقيادة طارق بن زياد في معركة البحيرة على جيش الكفار بقيادة لذريق. وتم بعد هذه المعركة فتح قرطبة وغرناطة وطليطلة. انظر: **الأندلس، فتح؛ غرناطة، معركة.**

معركة العبور في السادس من أكتوبر. وكان ذلك في العاشر من رمضان عام ١٣٩٣هـ، ١٩٧٣م، حيث انطلقت الجيوش العربية، وقد ملأ الإيمان قلوبهم في معركة العبور لتحرير الأراضي العربية التي احتلتها إسرائيل عام ١٩٦٧م. حقق المسلمون نصرًا غاليًا، على الجبهتين المصرية والسورية، أكد أن الإيمان بالله أقوى من كل سلاح، وتم خلاله تحطيم أسطورة الجيش الإسرائيلي الذي لا يقهر، واستعادت مصر سيناء، ورضخت إسرائيل وتخلت عن جبروتها لتعقد معاهدة سلام مع بعض الأطراف العربية المتحاربة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الإسلام	الحج	الصلاة
أعياد المسلمين	الحديث النبوي	عين جالوت، موقعة
الأعياد والاحتفالات	رمضان	القرآن الكريم
بدر الكبرى، غزوة	الزكاة	مكة، فتح

عناصر الموضوع

١ - مشروعيته وفضله وفوائده
أ - مشروعيته
ب - فضله
ج - فوائده

٢ - أنواع الصوم
أ - صوم الفرض أو الصوم الواجب
ب - الصوم المستحب
ج - الصوم المكروه
د - الصوم المحرم

٣ - أحداث هامة وقعت في شهر رمضان
أ - نزول القرآن
ب - غزوة بدر الكبرى
ج - فتح مكة
د - غزوة تبوك
هـ - انتشار الإسلام في اليمن
و - هدم صنم العزى
ز - معركة الزلاقة
ح - موقعة عين جالوت
ط - فتح الأندلس
ي - معركة العبور في السادس من أكتوبر

أسئلة

١ - عرِّف الصوم لغة واصطلاحًا؟
٢ - ما الدليل على أن الصوم ركن من أركان الإسلام؟
٣ - وردت آيات وأحاديث كثيرة في فضل شهر رمضان، اذكرها.
٤ - بيِّن فوائد شهر رمضان الدينية والدنيوية.
٥ - تحدث عن أنواع الصوم الواجب.
٦ - تحدث عن أنواع الصوم المستحب.
٧ - تحدث عن أنواع الصوم المكروه.
٨ - تحدث عن أنواع الصوم الحرام.
٩ - وقعت أحداث تاريخية مهمة وانتصارات عظيمة للمسلمين في شهر رمضان، اذكرها.

الصوم الكبير

الصوم الكبير موسم ديني نصراني تراعيه الكنائس النصرانية في الربيع. وهو بمثابة استعداد لعيد الفصح. وتعقد الكثير من الكنائس صلوات قداس خاصة خلال هذا الموسم. وإلى جانب حضور تلك القداسات، يحافظ النصارى خلال هذا الصوم الكبير على الصيام والصلاة وتقديم القرابين.

يبدأ الصوم الكبير يوم **أربعاء الرماد** في كثير من الكنائس، أما في الكنائس الكاثوليكية الشرقية والأرثوذكسية الشرقية، فيبدأ الصوم الكبير يوم الإثنين، وهو يُسمى أحيانًا **إثنين الباعوث** أو شم النسيم. يستمر الصوم الكبير مدة ٤٠ يومًا تقريبًا باستثناء أيام الأحد في الكنائس الغربية، وباستثناء أيام السبت والأحد في الكنائس الشرقية. والعدد أربعون يستدعي إلى الأذهان الأربعين يومًا التي صامها المسيح (عليه السلام) في البرية كما يصف ذلك الإنجيل. وتحتفظ معظم الكنائس بطقوس خاصة بآلام المسيح (عليه السلام) (أي معاناته وموته) - في زعمهم المردود بالقرآن ﴿وما قتلوه وما صلبوه ولكن شبه لهم...﴾ النساء ١٥٧ - طوال الأسبوع الأخير من الصوم الكبير الذي يُسمى أسبوع الآلام.

وربما يكون الصوم الكبير قد نشأ عن الممارسة القديمة للكنيسة النصرانية بتعميد الناس ليلة عيد الفصح. وخلال ليلة عيد الفصح أيضًا، كانت الكنيسة تقبل عودة التائبين النصارى مرة أخرى إلى الإيمان. وفي الأسابيع التي تسبق عيد الفصح، كان المرشحون للتعميد يصومون ويتلقون تعليمًا دينيًا. وفي القرن العاشر الميلادي، أصبح الصوم الكبير فترة للتكفير عن الذنوب والإعداد لعيد الفصح عند جميع النصارى. وقد تم تحديد الصوم الكبير بأربعين يومًا في القرن السابع الميلادي أي بعد ظهور المسيح عليه السلام بستمائة سنة أو أكثر.

انظر أيضًا: **أربعاء الرماد؛ عيد الفصح.**

مقديشو، عاصمة الصومال تمتد على الساحل الجنوبي للبلاد، وقد شيدت مبانيها على الطرازين العربي والغربي.

جمهورية الصومال الديمقراطية

الصومال دولة عربية إسلامية، تقع شمال شرقي إفريقيا، يحدها خليج عدن شمالاً والمحيط الهندي شرقًا وكينيا وإثيوبيا غربًا وجيبوتي في الشمال الغربي. نزل العرب المسلمون بسواحلها، واستقروا بها ونشروا الدين الإسلامي خلال القرن العاشر الميلادي. يتحدث الشعب الصومالي لغة حامية إلى جانب اللغة العربية، ويدين جميع السكان بالدين الإسلامي. احتلها البريطانيون عام ١٣٠٢هـ، ١٨٨٤م، وأنشأوا في الجزء الشمالي منها محمية عرفت باسم **الصومال البريطاني**. كما احتلها الإيطاليون عام ١٣٠٧هـ، ١٨٨٩م، وأنشأوا على ساحلها الشرقي محمية عرفت باسم **الصومال الإيطالي**. وفي عام ١٣٦٠هـ، ١٩٤١م احتل البريطانيون الصومال الإيطالي إلا أن الإيطاليين استعادوا سيطرتهم مرة أخرى على محميتهم عام ١٣٧٠هـ، ١٩٥٠م.

اتحد الصومال الإيطالي والصومال البريطاني وكونا جمهورية الصومال المستقلة عام ١٣٨٠هـ، ١٩٦٠م برئاسة آدم عبدالله عثمان.

انضمت جمهورية الصومال إلى الأمم المتحدة عام ١٣٨٠هـ، ١٩٦٠م، وإلى منظمة الدول الإفريقية عام ١٣٨٣هـ، ١٩٦٣م.

حقائق موجزة

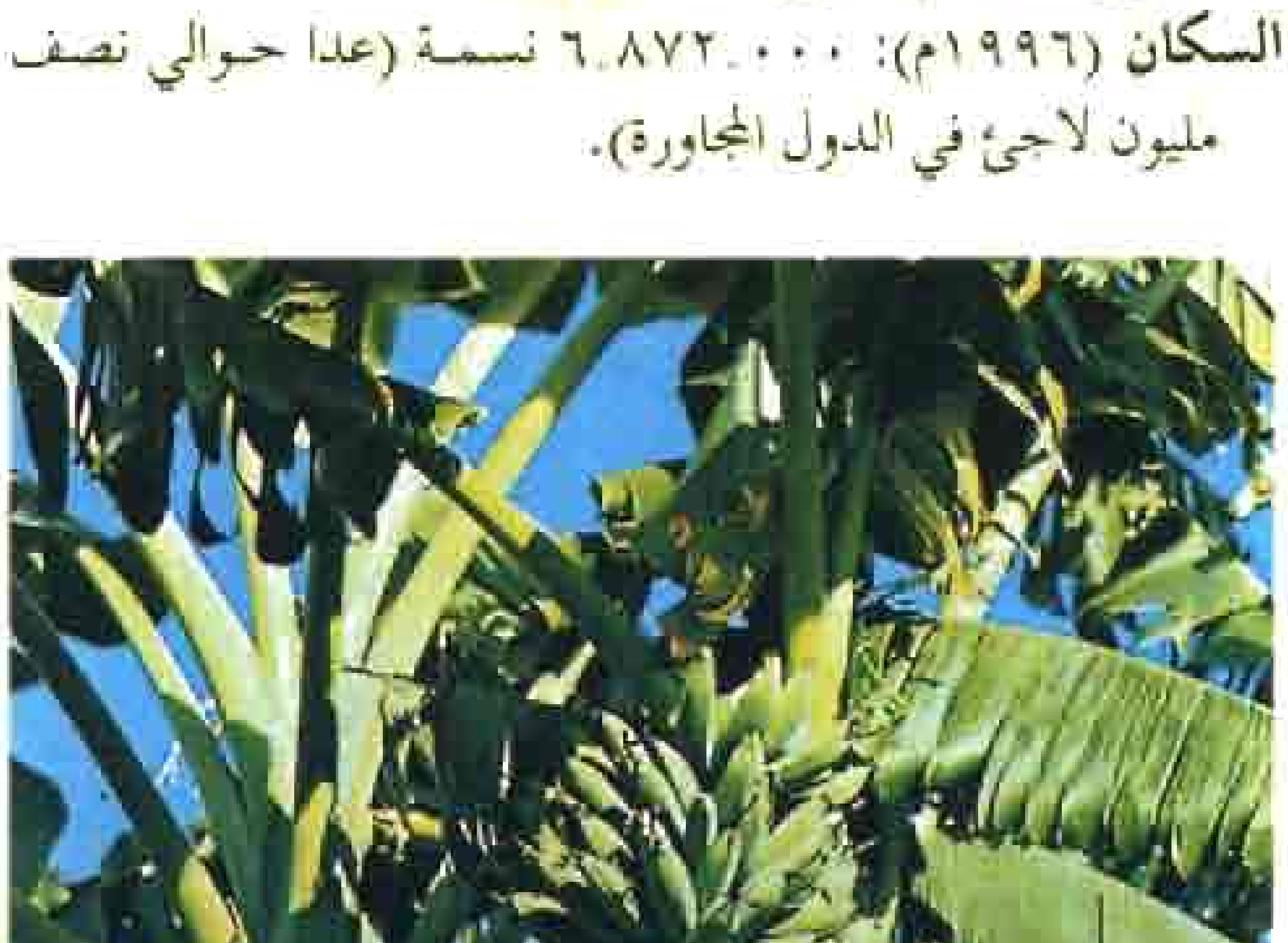
العاصمة: مقديشو.
اللغة الرسمية للدولة: اللغة الصومالية واللغة العربية.
الاسم الرسمي للدولة: جمهورية الصومال الديمقراطية.
المساحة: ٦٣٧.٦٥٧كم^{2}. أعلى قمة (سورود عد) ٢.٤٠٨م. أقصى امتداد من الشمال إلى الجنوب ١.٥٢٩كم ومن الشرق إلى الغرب ١.١٧٥كم.

العلم: مستطيل الشكل بنسبة ٣:٢. اللون: أزرق فاتح كلون علم الأمم المتحدة يتوسط العلم نجمة بيضاء ذات خمسة رؤوس. ويمثل كل رأس منطقة من مناطق الصومال الكبير.

الشعار: نمران يحرسان درعًا يحمل علم الدولة، وتحت الدرع رمحان وغصنان يمثلان الأمن والرخاء.

المنتجات الرئيسية

الزراعية: الحبوب، الموز، قصب السكر، القطن، الجريب فروت، الفول السوداني.
الصناعية: صناعة السكر، تعليب اللحوم، الأسمنت، تكرير النفط حلج القطن وغزله ونسجه، صناعة الزيوت وتعليب الأسماك، الصناعات الجلدية.
التعدين: اليورانيوم، القصدير، الكوارتز، خام الحديد.
العملة: الشلن الصومالي. قيمة الدولار الأمريكي الواحد في ١١ أكتوبر ١٩٩٦م تساوي ٢٦٢٠ شلنًا.
السكان (١٩٩٦م): ٦.٨٧٢.٠٠٠ نسمة (عدا حوالي نصف مليون لاجئ في الدول المجاورة).



الموز من المنتجات الزراعية المهمة في الصومال.

الكثافة السكانية: (١٩٩٦م) ١٠.٧ نسمة/ كم^{2}.
التوزيع السكاني: (١٩٩١م): سكان الحضر ٣٧.٢٪، الريفيون ٦٢.٨٪.
الجنس (١٩٩٦م): ذكور ٥١.٢١٪، إناث ٤٨.٧٩٪.
توقعات عدد السكان: (٢٠٠٠م): ٧.٠٧٩.٠٠٠ (٢٠١٠م) ٧.٨٢٣.٠٠٠ نسمة.
فترة المضاعفة السكانية: ٢٢ سنة
التركيب العرقي (١٩٨٣م): صوماليون ٩٨.٣٪، عرب ١.٢٪، بانتو ٠.٤٪، غيرهم ٠.١٪.
الانتساب الديني: (١٩٨٠م): مسلمون ٩٩.٨٪، نصارى ٠.١٪، غيرهم ٠.١٪.
المدن الرئيسية (١٩٨٤م): مقديشو ٥٧٠.٠٠٠ نسمة، هرجيسا ٩٠.٠٠٠، كيسمايو ٨٦.٠٠٠، بربرة ٨٣.٠٠٠، مركا (١٩٨١م) ٦٠.٠٠٠.

إحصاءات مهمة

معدل المواليد لكل ١.٠٠٠ شخص (١٩٩٥م): ٤٤.٦ (المعدل العالمي ٢٥)
معدل الوفيات لكل ١.٠٠٠ شخص (١٩٩٥م): ١٣.٦ (المعدل العالمي ٩.٣).
معدل الزيادة الطبيعية لكل ١.٠٠٠ شخص (١٩٩٥م): ٣١ (المعدل العالمي ١٥.٧).
إجمالي معدل الخصوبة (متوسط الإنجاب لكل امرأة منجبة ١٩٩٥م): ٧.١.
متوسط الأعمار: (١٩٩٥م) ذكور ٥٤.٨ سنة، إناث ٥٥.٤ سنة.
أسباب الوفاة الرئيسية: غير متوافرة، غير أن الأمراض السائدة تشمل الجذام والسل والملاريا والتيتانوس هذا بالإضافة إلى سوء التغذية والحرب الأهلية (تسعينيات القرن العشرين) وما يتبعها من قصور في الخدمات الصحية.

الاقتصاد الوطني

الميزانية: الإيرادات: (١٩٩١م) ١٥١.٤٥٣.٠٠٠.٠٠٠ شلن صومالي مصادر الإيرادات الوطنية ضرائب غير مباشرة ورسوم الجمارك ٦٠.٤٪، منح خارجية وتحويلات ٣٩.٦٪.
المصروفات: ١٤١.١٤١.٠٠٠.٠٠٠ شلن صومالي (خدمات عامة ٤٦.٩٪، خدمات اقتصادية واجتماعية ٣١.٢٪، قروض ٧.٠٪)
السياحة: عائدات من الزوار (١٩٨٦م) ٨.٠٠٠.٠٠٠ دولار، مصروفات المواطنين في الخارج ١٣.٠٠٠.٠٠٠ دولار (١٩٨٣م).
الإنتاج: (بالأطنان المترية ما لم ينص عليه بشكل آخر).
الزراعة الغابات وصيد الأسماك: (١٩٩٥م): الفواكه (ما عدا البطيخ) ٢١٠.٠٠٠، قصب السكر ٢٠٠.٠٠٠، الذرة الشامية ١٤٦.٠٠٠، الذرة ١٣٦.٠٠٠، الموز ٤٥.٠٠٠، السمسم ٢٥.٠٠٠، الفاصوليا ١٣.٠٠٠، تمور ١٠.٠٠٠، لوز القطن ٦.٠٠٠، الأرز ٢.٠٠٠، الماشية (حيوانات حية) ١٣.٥٠٠.٠٠٠ ضأن، ١٢.٥٠٠.٠٠٠ ماعز، ٦.٢٠٠.٠٠٠ جمال، ٥.٢٠٠.٠٠٠ أبقار. أخشاب (١٩٩٤م) ٧.٨١٨.٠٠٠م^{3}، الأسماك (١٩٩٣م) ١٤.٨٥٠. التعدين والمحاجر: المرشوم (سليكات المغنسيوم): ٢.٠٠٠ كيلوجرام.

الصناعة (بملايين الشلنات الصومالية): الأطعمة ٧٩٤، السجائر والقات ٥٦٢، الجلود ٤٢٠، الورق والطباعة ٣٢٨، البلاستيك ٣٢٠، الكيميائيات ٢٠٢، المشروبات ١٤٤، الانشاءات (بالشلنات الصومالية) ٥١.١٠٠.٠٠٠.٠٠٠.

إنتاج الطاقة (المستهلكة): الكهرباء (١٩٩٤م) ٢٥٩.٠٠٠.٠٠٠ ك/واط/ساعة، النفط الخام (براميل ١٩٩١) ٨٠٦.٠٠٠، منتجات نفطية (طن متري ١٩٩١) ٥٩.٠٠٠.

دخل الأسرة ونفقاتها: متوسط حجم الأسرة (١٩٨٠م) ٤,٩. الطعام والسجائر ٦٢,٣٪، السكن ١٥,٣٪، الملابس ٥,٦٪، الطاقة ٤,٣٪، غيرها ١٢,٥٪.

ديون عامة(خارجية معلقة ١٩٩٠م): ١.٨٩٧.٠٠٠.٠٠٠ دولار أمريكي.

الناتج الوطني الإجمالي (بأسعار السوق الحالية ١٩٨٩م) ١.٠٣٥.٠٠٠.٠٠٠ دولار بمعدل ١٧٠ دولارًا للشخص الواحد.

بنية الناتج الوطني الإجمالي والقوة العاملة (١٩٩١م)

	القيمة بملايين الشلنات الصومالية	النسبة المئوية الى المجموع	الأيدي العاملة	النسبة المئوية الى المجموع
الزراعة	٨٦٧.٥٠٠	٦٤,٥	٢.٢٧٥.٠٠٠	٧٠,٨
التعدين	٢.٧٠٠	٠,٢		
الصناعة	٥٩.٠٠٠	٤,٤	٣٣٦.٠٠٠	١٠,٤
الإنشاءات	٥١.٠٠٠	٣,٨		
المرافق العامة	٩.٤٠٠	٠,٧		
نقل واتصالات	٨٠.٧٠٠	٦,٠		
التجارة	١٢٥.٠٠٠	٩,٣		
المالية	٤٥.٧٠٠	٣,٤	٦٠٤.٠٠٠	١٨,٨
ادارة عامة ودفاع	٨٠.٧٠٠	٦,٠		
خدمات	٣٠.٩٠٠	٢,٣		
غيرها	٨.١٠٠-	٠,٦-		
المجموع	١.٣٤٤.٩٠٠	١٠٠,٠	٣.٢١٥.٠٠٠	١٠٠,٠

النشاط الاقتصادي للسكان (١٩٩١م): المجموع ٣.٢١٥.٠٠٠، معدل النشاط إلى المجموع ٤٠,٩٪ (المشاركة حسب الأعمار ١٩٨٧) - ١٠ سنوات فأكثر - ٦٣,١٪، النساء ٤٨,٧٪.

البطالة: غير متوافرة.

استغلال الأراضي: (١٩٩٤م) غابات ٢٥,٥٪، مروج ومراعي ٦٨,٦٪، الأراضي الزراعية والتي تزرع دائمًا ١,٦٪ غيرها ٤,٣٪.

التجارة الخارجية

الميزان التجاري (الأسعار الجارية)

	٨٧م	٨٨م	٨٩م	٩٠م	٩١م	٩٢م
دولار أمريكي	٣٨٢-	٣٧٣-	٢٩٩-	٢٧٤-	٢٧٤-	٣٠٥
٪ من المجموع	٦٤,٣٪	٦٨,٧٪	٦٢,٤٪	٦١,٤٪	٦١,٤٪	٦٧٪

الواردات (١٩٩١م): ٣٦٠.٠٠٠.٠٠٠ دولار أمريكي (منتجات زراعية ٢٢,١٪ منها ٨,٦٪ أرز، غيرها ٧٧,٩٪).

مصادر الواردات الرئيسية (١٩٩٠م): ايطاليا ٣٠,٨٪، هولندا ٨,٨٪ البحرين ٦,٠٪، المملكة المتحدة ٥,٩٪، جيبوتي ٥,٩٪، الصين ٤,٩٪ ، ألمانيا ٤,٧٪، تايلاند ٤,٦٪.

الصادرات: (١٩٩١م) ٨٦.٠٠٠.٠٠٠ دولار أمريكي (منتجات زراعية ٤٦,١٪ منها ٢٣,٣ ضأن وماعز، جمال حية ٧٪، أبقار حية ٦,٤٪، موز ٥,٨٪، أسماك ١٠,٧٪، غيرها ٤٣,٢٪).

النقل والاتصالات

الطرق(١٩٩٢م): مجموع أطوال الطرق: ٢٢.٥٠٠كم (القسم المعبد منها ٢٥٪).

وسائل النقل (١٩٩٤م): سيارات الركاب ١١.٨٠٠، الشاحنات والحافلات ١٢.٢٠٠.

الملاحة التجارية (١٩٩٢م): سفن (١٠٠ طن فأكثر): ٢٨، إجمالي الوزن الثابت بالطن ١٨.٤٩٦طن،

النقل الجوي (١٩٩١م) : ١٣١.٠٠٠.٠٠٠ راكب/كم، الشحن الجوي ٥٠٠.٠٠٠ طن متري. مطارات برحلات مجدولة (١٩٩٦م) ١.

الاتصالات: الصحف اليومية (١٩٩٥م) ١، التوريع الإجمالي (غير متوافر). عدد أجهزة الراديو (١٩٩٥م) ٣٠٠.٠٠٠ (بمعدل جهاز واحد لكل ٢٢ شخصًا)، عدد أجهزة التلفاز (١٩٨٧م) ٣.٠٠٠ بمعدل جهاز واحد لكل ٢٢٧٠ شخصًا، عدد خطوط الهاتف (١٩٩٣م) ١٥.٠٠٠ (بمعدل خط واحد لكل ٤٣٤ شخصًا).

التعليم والصحة

التعليم ١٩٨٨-١٩٨٩م

	مدرسة	معلم	طالب	عدد الطلبة لكل معلم
ابتدائي من (٦-١٤)	١.١٢٥	٨.٢٠٨	١٧١.٨٣٠	٢٠,٩
الثانوي من (١٥-١٨)	٨٢	٢.١٠٩	٤٢.٧٦٤	٢٠,٣
مدارس مهنية وتدريب المعلمين	٢١	٤٩٨	٤.٨٠٩	٩,٧
دراسة عالية	١	٢٦٢	١.٦٩٢	---

المستوى التعليمي: ليس متوافرا. نسبة المتعلمين (١٩٩٠م) إلى مجموع السكان من سن ١٥ فأكثر: المتعلمون ٢٤,١٪، من الذكور ٤٢,٧٪، من الإناث ١٤,٠٪

الصحة: عدد الأطباء (١٩٨٧م) ٣٢٣ (طبيب واحد لكل ١٩.٠٧١ شخص) عدد أسرّة المستشفيات (١٩٨٩) ٥.٠٣٦ (سريرًا واحدًا لكل ١.٠٥٣ شخص).

وفيات الأطفال لكل ألف مولود حي ١٢٣.

الطعام (١٩٩٢م): السعرات الحرارية التي يتناولها الشخص الواحد يوميًا ١,٤٩٩ (مواد نباتية ٧٦٪، مواد حيوانية ٢٤٪) ٦٥٪ من الحد الأدنى الذي أوصت به منظمة الأغذية والزراعة.

القوات المسلحة: إجمالي عدد القوات العسكرية العاملة: لم يتم تشكيل جيش وطني بعد ثورة ١٩٩١م. نسبة النفقات المخصصة للقوات المسلحة من الناتج الوطني الإجمالي (١٩٩٠) ٠,٩٪ (المتوسط العالمي ٤,٤٪) النفقات العسكرية بالنسبة للشخص الواحد دولار أمريكي واحد.

في عام ١٤٠٩هـ، ١٩٨٨م نجحت فصائل المعارضة في الإطاحة بالرئيس الصومالي محمد سياد بري، ثم تلت ذلك حروب مستمرة بين جناحي المعارضة محمد فارح عيديد (ثم ابنه بعد وفاته) وعلي مهدي. أصابت هذه الحرب البلاد بالخراب والدمار، وتعطلت عجلة الإنتاج، وعانى السكان القحط والجوع ومات الآلاف منهم نتيجة لذلك. في عام ١٤١٣هـ، ١٩٩٢م اتخذت الأمم المتحدة قرارًا بضرورة التدخل في الصومال، وأرسلت القوات المختلفة تحت اسم **عملية إعادة الأمل** لتأمين وصول المعونات الغذائية إلى السكان المحاصرين في جهات مختلفة.

نظام الحكم

حينما استقل الصومال الإيطالي والصومال البريطاني تم اتحادهما في ١٣٨٠هـ، أول يوليو ١٩٦٠م، وكَوَّنا جمهورية الصومال. وتم انتخاب آدم عبدالله عثمان رئيساً للجمهورية الجديدة. وتم تأسيس جمهورية الصومال الديمقراطية المبنية على التعددية الحزبية. وكانت الانتخابات البرلمانية للجمعية الوطنية (١٢٣ مقعداً) تُعْقد كل أربع سنوات. وبلغ عدد الأحزاب المتنافسة ٨٦ حزباً. وظل هذا الأمر سائداً حتى١٣٨٩هـ، أكتوبر ١٩٦٩م حينما اختير محمد سياد (زياد) بري رئيساً للمجلس الأعلى لقيادة الثورة بعد الانقلاب العسكري الذي أطاح بالنظام السابق. ثم اختير فيما بعد رئيساً للجمهورية، فأوقف العمل بالدستور، وألغى الأحزاب السياسية، وغير اسم الدولة إلى جمهورية الصومال الديمقراطية، وأصبحت كل السلطات الحكومية في يده ويد مجلس الثورة.

وبالنسبة للقضاء، فحتى أكتوبر ١٣٨٩هـ، ١٩٦٩م كانت المحكمة العليا هي أعلى سلطة قضائية في البلاد. وكانت تمارس سلطاتها القضائية في الأمور المدنية والإدارية وفرض العقوبات في إطار الحقوق الدستورية. وكانت هناك محاكم للأقاليم والمقاطعات، إلا أن إعلان الصومال دولة اشتراكية صاحبه إصدار عدد من القوانين مثل قانون الحفاظ على أمن الدولة في عام ١٣٩٠هـ، ١٠/٩/١٩٧٠م، وقانون أمن المجتمع في عام ١٣٩٠هـ، ١/١١/١٩٧٠م.

كانت الصومال مقسمة إلى ثماني مناطق حتى ١٣٩٣هـ، ١٩٧٣م. وكانت هذه المناطق مقسمة إلى ٤٧ إقليماً. وضمت هذه الأقاليم ٨٣ بلدية وبلدية فرعية. وكان من حق البلديات فرض الضرائب وتخطيط المدن والقيام بالخدمات العامة. وفي عام ١٣٩٣هـ، ١٩٧٣م زاد عدد المناطق إلى ١٤ منطقة وأصبحت مقديشو محافظةً قائمة بذاتها. وكان مجلس الثورة هو الذي يختار المسؤولين عن إدارة هذه المناطق والأقاليم الفرعية.

السكان

بلغ عدد السكان في تعداد ١٣٩٥هـ، فبراير ١٩٧٥م ٣,٢٥٣,٠٢٤ نسمة، بينما بلغ في تعداد ١٤٠٧هـ، ١٩٨٧م ٧,١١٤,٤٣١ نسمة. وقُدِّر عدد سكان الصومال ١٤١١هـ، ١٩٩١م بنحو ٧,٧٣٤,٠٠٠ نسمة، أما في ١٩٩٦م، فقد تقلص عدد السكان إلى ٦,٨٧٢,٠٠٠. وقدِّرت الكثافة السكانية بنحو ١١ شخصاً لكل كم٢. وتصل نسبة سكان الريف إلى ٦٠٪ وسكان المدن إلى ٤٠٪.

ينتمي الصوماليون إلى **الحاميِّن** أو الثقافة الكوشية. ويؤكد علماء الأجناس البشرية أن موجات بشرية تتابعت من غربي آسيا إلى منطقة شرقي إفريقيا منذ سبعة آلاف سنة، وأن كل هجرة كانت تدفع بالعناصر الموجودة إلى داخل القارة وجنوبيها، كما وفدت إلى الصومال هجرات أخرى من منطقة البحيرات الاستوائية تمثل **البانتو** الذين استقروا في منطقة ما بين نهري شبيلي وجوبا. ومن أهم المجموعات القبلية في الصومال الداروط والإسحاقيون والهاوية والدير. وتتركز هذه المجموعات القبلية بصفة عامة في شمالي الصومال، أما في جنوبي الصومال فنجد الدغل والراحناوين. ويدين الشعب الصومالي بالإسلام حيث تصل نسبة المسلمين إلى ٩٩٪. يتبع غالبية السكان المذهب الشافعي، ومن المعروف تاريخياً أن أول هجرة إسلامية اتجهت إلى الساحل الشرقي لإفريقيا كانت على عهد النبي ﷺ حينما خرج جعفر بن أبي طالب وغيره من الصحابة من مكة إلى الحبشة. وكان ذلك قبل هجرة النبي ﷺ من مكة إلى المدينة بنحو ثماني سنوات. وتنتشر في الصومال عدة طرق صوفية منها القادرية والصالحية والإدريسية والدندرية والأحمدية. ويتحدث الصوماليون اللغة الصومالية وهي من اللغات الكوشية التي تضم بضعاً وثلاثين لغة ولهجة وتنتشر في شرقي إفريقيا. وتقدر نسبة الكلمات العربية في اللغة الصومالية بأكثر من ٣٠٪. وكان الصوماليون يكتبون لغتهم بالحروف العربية بصفة عامة حتى سنة ١٩٧٢م، حينما أعلن محمد سياد بري رئيس مجلس الثورة في ١٣٩٢هـ، ٢١ أكتوبر سنة ١٩٧٢م، كتابة اللغة الصومالية بالحروف اللاتينية بضغط من بعض الجهات الأجنبية المعادية للغة العربية. وفي سنة ١٣٩٤هـ، ١٩٧٤م انضمت الصومال إلى جامعة الدول العربية، وبدأت تسعى نحو اتخاذ العربية لغة رسمية.

السطح

تقع جمهورية الصومال في شرقي إفريقيا، فيما يُعرف بالقرن الإفريقي، وهو أقصى امتداد لإفريقيا صوب الشرق.

الصومال

حدود دولية	
طرق	
سكك حديدية	
عاصمة وطنية	⊛
مدن وبلدان أخرى	•
الارتفاع فوق مستوى سطح البحر	+

هذه الخريطة ليست مرجعاً في الحدود الدولية

وتمتد أراضي الصومال بين خطَّيْ عرض ١٢° شمالاً و٣٩ ١° جنوباً، وبين خطَّيْ طول ٤١° و٥١° شرقاً. وتطلُّ على خليج عدن من جهة الشمال بساحل يزيد طوله على ١٠٠٠كم، وعلى المحيط الهندي بساحل يزيد طوله على ٢.١٠٠كم. ويزيد طول الحدود البرية للصومال على ٢.٣٨٠كم منها ٦١كم مع جيبوتي في شمال غربي الصومال، ١.٦٤٥كم مع أثيوبيا في الغرب والشمال الغربي، و٦٨٢كم مع كينيا في الجنوب الغربي، وأقصى امتداد للصومال من الشمال إلى الجنوب ١.٥٢٩كم، وأقصى امتداد من الشرق إلى الغرب ١.١٧٥كم.

تبلغ مساحة الصومال نحو ٦٣٨.٠٠٠كم² على أن الصوماليين ينتشرون في مساحة لا تقل عن مليون كم² فيما يُطلق عليه الصوماليون **الصومال الكبير**. وتقع بعض أجزاء الصومال الكبير في غربي أثيوبيا وشمالي كينيا.

يتميز سطح الصومال بأنه هضبي المظهر، بصفة عامة، مع وجود بعض السهول الساحلية وسهول نهري جوبا وشبيلي. ولا توجد منطقة جبلية بمعنى الكلمة إلا في الإقليم الشمالي الذي كان يُعرف فيما مضى بالصومال البريطاني، حيث تمتد المرتفعات بصفة عامة من الشرق إلى الغرب بمحاذاة خليج عدن حتى رأس غردافوي. وأعلى قمم الصومال **سورود عد** التي يصل ارتفاعها إلى ٢.٤٠٨م، وتقع بالقرب من مدينة **عيرغابو**. وعموماً فإن النطاق الجبلي يمتد في الصومال شمالي درجة عرض ١٠° شمالاً. ويفصل النطاق الجبلي عن الساحل سهل **غوبان** (أي الأرض المحروقة) بسبب جفافه وارتفاع درجة حرارته معظم فصول السنة. ويتفاوت اتساع سهل **غوبان** الساحلي بين ٦٠كم إلى ٣كم. وأهم ما يميز سطح جنوبي الصومال وجود نهرين دائمين هما نهر جوبا ونهر شبيلي، اللذان ينبعان من هضبة أثيوبيا في الغرب. ويصب نهر جوبا في المحيط الهندي بالقرب من كسْمايو، لكن نهر شبيلي لا يصل إلى المحيط بسبب وجود كثبان رملية تحول دون وصوله، ولذا ينتهي في بعض المستنقعات أو في منطقة رملية بالقرب من **جلب** على بعد ٣٠٠كم من المحيط جنوب غربي مقديشيو.

يتسم مناخ الصومال بأنه مداري حار جاف وشبه جاف، والتغير في درجات الحرارة بين فصول السنة قليل. ففي الأراضي المنخفضة يتراوح المعدل الحراري ما بين ٣٠° و٤٠°م في شمالي الصومال، وما بين ١٨° و٤٠°م في جنوبي الصومال. والمعدل السنوي العام للأمطار يصل إلى ٢٨سم³. ونادراً ما تزيد كمية الأمطار على ٥٠سم³، في السنة. ويمكن تمييز أربعة فصول مناخية سنوياً بالصومال، اثنان منهما ممطران هما الربيع (غو) وهو فصل المطر المهم، ويستمر من شهر مارس إلى مايو وأحياناً يونيو، وفصل الخريف (دايْر)، وهو أقل مطراً من الربيع ويستمر من سبتمبر إلى نوفمبر، وتُقدَّر نسبة أمطاره بنحو ٣٠٪ من كمية المطر السنوية. وعلى الرغم من أن الصومال تتعرض لهبوب الرياح الموسمية الشمالية الشرقية في فصل الشتاء، والموسمية الجنوبية الغربية في الصيف، إلا أن هذه الرياح تهب بموازة الساحل ولهذا يكون تأثيرها قليلاً وأمطارها قليلة كذلك.

الاقتصاد

تعتمد الصومال اعتماداً كبيراً على الثروة الحيوانية حيث تُغطِّي المراعي الطبيعية نحو ٥٠٪ من مساحة البلاد. وتصل نسبة الرعاة إلى ٦٠٪ من مجموع السكان. وللدلالة على أهمية الرعي يكفي أن نشير إلى أن اسم الصومال اشتق من فعل **سومال** أي لتَحْلب أو اذهب واحلب. وقُدر عدد حيوانات الصومال سنة ١٤١٣هـ، ١٩٩٥م على النحو التالي:

نوع الحيوانات	العدد بالتقريب (مليون رأس)
الأبقار	٥,٢
الأغنام	١٣,٥
الماعَز	١٢,٥
الإبل	٦,٢

وتُقدر نسبة الأراضي الصالحة للزراعة بنحو ١٢٪ من المساحة الكلية (نحو ٨ ملايين هكتار). وهناك نوعان من الزراعة: زراعة تعتمد على مياه الأمطار، مثل زراعة الحبوب (الذرة، الذرة الرفيعة، واللوبيا). وكثيراً ما تتعرض الزراعة المطرية لموجات الجفاف كما حدث في النصف الثاني من سنة ١٤٠٤هـ،١٩٨٣م. والنوع الثاني من الزراعة هو الزراعة التي تعتمد على مياه نهري شبيلي وجوبا (نحو ٧٠.٠٠٠ هكتار)، وغالباً ما يُسمى هذا النمط من الزراعة بالزراعة التجارية. وأهم حاصلاتها الموز والباباي وقصب

يشتهر الصومال بخرافه ذات الوجوه السوداء.

السكر والقطن والجريب فروت والفول السوداني. ويأتي الموز في مقدمة صادرات الصومال الزراعية حيث صُدِّر منه سنة ١٤٠٨هـ، ١٩٨٧م ٨٠ ألف طن.

وتُمارس حرفة صيد الأسماك وخصوصًا في السواحل الشمالية. وتقدر نسبة العاملين بصيد الأسماك بنحو ١٪ من الأيدي العاملة، وأهم الأسماك على السواحل الصومالية التونا، والسردين، والروبيان. وتمثل الأسماك ٤٪ من قيمة الصادرات. وبسبب الجفاف الذي تتعرض له البلاد يتحول بعض الرعاة إلى حرفة صيد الأسماك.

وهناك حيوانات برية تشمل الفيلة والأسود والفهود، والزراف، والحمار الوحشي، وفرس النهر، والتماسيح، وأنواعًا عديدة من الثعابين من أشهرها الكوبرا.

وإلى جانب حرفة الزراعة والرعي والصيد هناك بعض الصناعات الخفيفة مثل صناعة السكر في جوهر ومريري التي يصل إنتاجها إلى نحو ٥٠ ألف طن وصناعة تعليب اللحوم في مقديشو وكسْمايو، وصناعة الإسمنت في بربرة (أنشئ المصنع عام ١٤٠٦هـ، ١٩٨٥م) وتكرير النفط، وصناعة حلج القطن وغزله ونسجه في بلعد، وصناعة الزيوت وتعليب الأسماك في لاس قوري، ودبغ الجلود والصناعات الجلدية والحُصُر.

وبالنسبة للتعدين فقد أثبتت الدراسات وجود اليورانيوم والقصدير والمرو وخام الحديد، ولا يُستغل تجارياً إلا القصدير.

وتُعد الصومال إحدى الدول القليلة في العالم التي تنتج البخور والمُرّ واللُّبان في الشمال الشرقي.

العُمْلة. هي الشلن الصومالي، وقد قُدرت قيمته في سنة ١٤١٢هـ، ديسمبر ١٩٩١م بنحو ٢٧٠ شلناً صومالياً للدولار الأمريكي. وكان سعر الدولار سنة ١٤٠٦هـ، ١٩٨٥م ٣٩,٥ شلن تقريباً، ثم أصبح سنة ١٤٠٧هـ، ١٩٨٦م ٧٢ شلناً. وفي ١١ أكتوبر ١٩٩٦م بلغ ٢٦٢٠ شلنًا.

الناتج الوطني الإجمالي. بلغ هذا الناتج سنة ١٤١٠هـ، ١٩٨٩م ١,٧ مليار دولار، وبلغ نصيب الفرد من الناتج القومي ٢٢١ دولاراً. بينما بلغ ١,٣ مليار دولار عام ١٩٩١م.

وبلغت قيمة الصادرات عام ١٩٩١م ٨٦,٠٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي، وأهم الصادرات: الموز، والجلود، والماشية، والبخور، واللُّبان. وبلغت قيمة الواردات في عام ١٩٩١م ٣٦٠,٠٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي. وأهم الواردات: المواد الغذائية والمشروبات والسجاير والمنسوجات والنفط ومشتقاته (٣١٪ تقريباً من قيمة الواردات)، ومواد البناء والأجهزة والآلات ووسائل النقل.

وأهم الدول التي تستورد منها الصومال هي إيطاليا، والولايات المتحدة الأمريكية، وألمانيا، والمملكة العربية السعودية. وأهم الدول التي تُصَدِّر إليها الصومال سلعها هي المملكة العربية السعودية التي تستورد (أكثر من ٤٤٪ من صادرات الصومال) وإيطاليا ٢٥٪.

نبذة تاريخية

للصومال تاريخ قديم حيث عُثر على سهام مجوَّفة في منطقة بور عقبة، وكذلك عثر في منطقة غوروادبي وبورايب على أسلحة للصيد ترجع إلى العصر الحجري الحديث. ويذكر بعض المؤرخين أن أول بعثة لاستيراد البخور من بلاد **بونت** كانت في عهد الملك سحورع منذ ٤٨٠٠ سنة، ثم توالت الرحلات إلى بلاد بونت بعد ذلك وكانت أشهرها رحلة حتشبسوت سنة ١٤٩٠ق.م.

عند ظهور الإسلام اتجهت أول هجرة إسلامية إلى ساحل إفريقيا الشرقي. ومن أشهرها تلك التي حدثت في القرن الثاني الهجري، واستقر المهاجرون على ساحل المحيط الهندي، وأسسوا بعض المستوطنات. ومن أشهر البعثات التي جاءت تدعو إلى الإسلام في الصومال تلك التي وفدت من حضرموت في أوائل القرن الخامس عشر الميلادي، وتتألف من أكثر من أربعين داعية نزلوا في بربرة على ساحل خليج عدن. ومن هناك انتشروا في البلاد ليدعوا إلى الإسلام. وساعد على انتشار الإسلام في هذه المناطق أنه دين سَمْح يخلق في أتباعه روح العزة والكرامة لأن مبادئه قامت على أساس المساواة بين المسلم والمسلم، بصرف النظر عن موطنه أو لونه أو نسبه. ويقول **بليدن** بهذا الشأن في كتابه **الإسلام في غرب إفريقيا** لقد تلاقت الديانة الإسلامية مع العادات المحلية في حدود التعاليم الدينية وكَوَّنت وإياها ما يُطلق عليه الاندماج أو الامتزاج الصحي.

الأطماع الأوروبية في الصومال. تُعَدُّ البرتغال أولى الدول الأوروبية التي وصلت إلى ساحل الصومال سنة ٩٢١هـ، ١٥١٥م بناء على استنجاد الأحباش بهم حينما طلبوا المدد من البرتغاليين بسبب انتصار المسلمين عليهم. وتمكَّن البرتغاليون من تدمير مدينتي بربرة وزيلع، واستولوا على بعض الموانئ.

وحاولت مصر بعد عدة قرون أن يكون لها دور في الإشراف على الملاحة في البحر الأحمر، ومنع السيطرة الأوروبية عليها، والقضاء على تجارة الرقيق، فاستطاعت الحصول على مصوع وسواكن سنة ١٢٨٢هـ، ١٨٦٥م. ووصل الجيش المصري إلى بربرة وهرر سنة ١٢٩٢هـ، ١٨٧٥م، وإلى براوة وكسْمايو التي أُطلق عليها **بور إسماعيل**، إلا أن وصول المصريين إلى هذه الجهات

أزعج البريطانيين، فتدخلت الحكومة البريطانية وتم انسحاب المصريين. بدأت بريطانيا تتطلع إلى ساحل إفريقيا الشرقي منذ أن احتلت عدن سنة ١٢٥٥هـ، ١٨٣٩م. وعندما خرج المصريون من زيلع وبربرة استولى البريطانيون عليهما سنة ١٣٠١هـ، ١٨٨٣م.

أما بالنسبة لإيطاليا فقد اتجهت إلى الصومال، واشترت ميناء عصب سنة ١٢٨٦هـ، ١٨٦٩م. وبدأت في سلسلة من معاهدات الحماية، نظير مبالغ من المال، مع شيوخ الساحل الصومالي وسلاطينه. وتم تأجير كسمايو سنة ١٣٠٧هـ، ١٨٨٩م، ومقديشو سنة ١٣١٠هـ، ١٨٩٢م. وأعلنت إيطاليا حمايتها على الصومال الجنوبي عام ١٣١٤هـ، ١٨٩٦م.

ولم تقف فرنسا موقف المتفرج بالنسبة للصومال، فأسرعت إلى شراء ميناء أوبوك (في جيبوتي) سنة ١٢٧٩هـ، ١٨٦٢م. وعندما نُفِّذ مشروع قناة السويس رأت فرنسا ضرورة وجود ميناء للوقود لها في هذا الطريق البحري، وتمكنت في سنة ١٣٠٢هـ، ٢١ سبتمبر ١٨٨٤م من عقد اتفاق مع سلطان تاجورة، أعطى به هذا الأخير بلاده لفرنسا. ولئن كان هناك تنافس استعماري بين فرنسا وبريطانيا كانت ضحيته إفريقيا، إلا أنهما في سنة ١٣٠٦هـ، ١٨٨٨م قد تلاقتا على أن تكون جيبوتي لفرنسا وزيلع لبريطانيا.

وقاوم الصوماليون قوات الاحتلال من بريطانيين وإيطاليين وأثيوبيين. وقاد الزعيم محمد عبدالله حسن الصومالي المقاومة الوطنية ابتداءً من عام ١٣١٧هـ، ١٨٩٩م حين أعلن الجهاد ضد المستعمرين الكفرة. واستمر يقاتل حتى تُوفّي سنة ١٣٣٨هـ، ١٩٢٠م، بعد أن جاهد أكثر من عشرين سنة، وحقق بعض الانتصارات. انظر: **الصومالي، محمد عبدالله**.

وحينما قامت الحرب العالمية الثانية، استطاعت إيطاليا أن تحتل **الصومال البريطاني** عام ١٣٥٩هـ، ١٩٤٠م، إلا أن بريطانيا استطاعت أن تُلحق هزيمة كبيرة بإيطاليا عام ١٣٦٠هـ، ١٩٤١م. وتمكنت من احتلال الصومال الإيطالي. وفي عام ١٣٦٨هـ، ١٩٤٨م، استطاعت أثيوبيا أن تُعيد سيطرتها على الأوجادين.

وفي عام ١٣٧٠هـ، ١٩٥٠م وافقت الجمعية العامة للأمم المتحدة على إنشاء الوصاية على الصومال. وقبل أن تخرج بريطانيا من الصومال وضعت بذور المشكلات المتعلقة بالحدود بين الصومال وأثيوبيا في الغرب، وبين الصومال وكينيا في الجنوب، فبريطانيا هي التي سلّمت الأوجادين للحبشة، وهي التي سلّمت إقليم إنفدي لكينيا.

حاول الصوماليون استعادة إقليم أوجادين بعد استقلال الصومال وتكوين الجمهورية الصومالية، فقامت القوات الصومالية في عامي ١٣٩٨هـ، ١٩٧٧م و١٣٩٩هـ، ١٩٧٨م بالسيطرة على معظم إقليم أوجادين، إلا أن القوات الصومالية أُجبرت على الانسحاب نتيجة لظروف دولية، ومساندة بعض القوى الكبرى لأثيوبيا. وفي عام ١٤٠٩هـ، ١٩٨٨م تم توقيع اتفاقية سلام بين أثيوبيا والصومال، وفي نفس السنة بدأت عناصر الثوار عملها للإطاحة بالحكومة الصومالية واتّحدت فصائل المعارضة الصومالية ونجحت في الإطاحة بالحكومة الصومالية سنة ١٤١٢هـ، ١٩٩١م. أدى انقسام رفقاء السلام من فصائل المعارضة إلى اندلاع حرب أهلية مأساوية راح ضحيتها كثير من الصوماليين وأشاعت الخراب والدمار في البلاد.

هاجمت قوات محمد فرح عيديد قوة باكستانية تابعة لقوات الأمم المتحدة التي تدخلت لحفظ السلام بين الأطراف المتنازعة. ازداد الموقف تعقيدًا بعد أن شنت قوات الأمم المتحدة هجومًا على معقل عيديد في مقديشو. اضطرت قوات الأمم المتحدة إلى الانسحاب عام ١٩٩٥م. تنصلت بعض الفصائل من اتفاق القاهرة الذي أبرم نهاية عام ١٩٩٧م.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أثيوبيا	جامعة الدول العربية	عيديد، محمد فارح
الأحزاب السياسية العربية	جيبوتي	فرنسا
إفريقيا	الحيوان البري في البلاد العربية	مقديشو
الأمم المتحدة		المنظمات الإسلامية
إيطاليا	الصومال، تاريخ	المنظمات العربية
بري، محمد سياد	الصومالي، محمد عبدالله	النبات البري في البلاد العربية
بريطانيا	علي مهدي محمد	
التعليم في الدول العربية	عملات الدول العربية	

عناصر الموضوع

١ – نظام الحكم
٢ – السكان
٣ – السطح
٤ – الاقتصاد
أ – العملة
ب– الناتج الوطني الإجمالي
٥ – نبذة تاريخية

أسئلة

١ – أين تقع الصومال؟ ومتى نزل العرب بها؟
٢ – تعرضت الصومال في الآونة الأخيرة إلى حروب أهلية أدت إلى انهيار اقتصادها وتدهور حالة سكانها. اشرح ذلك.
٣ – تحدث عن نظام الحكم في الصومال منذ الاستقلال عام ١٩٦٠م.
٤ – تعتمد الزراعة في الصومال على نظامين للري فما هما؟
٥ – اذكر أهم الأقاليم المناخية في الصومال.
٦ – تعرضت الصومال للأطماع الاستعمارية من عدة دول. اذكر ذلك بإيجاز.

الصومال الإيطالي. انظر: الصومال.

تاريخ جمهورية الصومال الديمقراطية

الصومال، تاريخ. الصومال دولة إسلامية تقع في القرن الشرقي لقارة إفريقيا المطل على المحيط الهندي. ولها ساحل طويل يشرف على هذا المحيط ويمتد لمسافة ٢.١٦٠كم، كما أن ساحلها الشمالي يطل على خليج عدن بطول قدره ١.٠٠٠كم.

يحد الصومال غربًا إثيوبيا ومن جهة الشمال الغربي جمهورية جيبوتي، كما يجاورها من الجنوب الغربي كينيا، وتبلغ مساحة الصومال ٦٣٧.٠٠٠كم²، ويقدر عدد سكانها بنحو ٧ ملايين نسمة كلهم مسلمون. وكثافة السكان تتفاوت من منطقة إلى أخرى، فقد تبلغ في بعض المناطق ٤ أشخاص/كم² كما هو الحال في إقليم ميجورتين، في حين تبلغ كثافة السكان نسبة أكبر في المدن الكبيرة مثل مقديشو وبربرة وغيرها. وعاصمتها مقديشو وعملتها الرسمية الشلن الصومالي.

ينتمي شعب الصومال إلى مجموعة العناصر الحامية ذات الثقافة الحامية الشرقية. ومن المعتقد أن هذه العناصر قدمت أصلاً من شبه الجزيرة العربية واختلطت بعناصر الجلا وهم عنصر حامي وكذلك بزنوج البانتو، ونتج عن هذا الاختلاط شعب الصومال الحالي. حوالي ٧٥٪ من الصوماليين بدو يعملون بالرعي والباقون يعملون بالزراعة وتربية الحيوان.

ينقسم الصوماليون إلى مجموعتين كبيرتين هما الصمالي والصابي، ويوجد أيضًا بعض زنوج البانتو ويتركزون على طول نهري جوبا وشبيلي. توجد جالية عربية يرجع أصل معظمها إلى اليمن، ويضاف إلى العناصر السابقة بعض الهنود والباكستانيين، وهؤلاء يشتغلون أساسًا بالأعمال التجارية، وهناك جالية إيطالية تقلصت بعد زوال الاستعمار الإيطالي ويشتغل أفرادها بالتدريس والأعمال الحرة والوظائف العامة.

نشاط العرب في شرقي إفريقيا

كان للعرب دور كبير في كشف القارة الإفريقية، فقد جابوا البر والبحر ووصلوا لسواحل القارة الإفريقية الشرقية قبل أن يصل إليها الأوروبيون، فقد جاء العرب إلى هذا الساحل من الجزيرة العربية، خاصة من الأقاليم الساحلية المواجهة لهذا الساحل الإفريقي الشرقي، واستقروا في هذه المناطق الإفريقية وأصبحت لهم تجارة زاهرة، وكونوا إمارات عربية في شرق إفريقيا شهد بعظمتها وبتحضرها كل من زارها من الرحالة العرب والأجانب. ولا شك أن عامل الجوار وكذلك عامل المناخ هما اللذان دفعا العرب لإقامة علاقات تجارية مع شرقي إفريقيا وبالتالي الإقامة والاستقرار فيها.

وعلى العموم، فقد كان عرب الجزيرة العربية بوجه عام، وعرب اليمن وحضرموت وعمان بوجه خاص، هم أول من عرف منطقة شرق إفريقيا قبل غيرهم من الأمم الأخرى كالإغريق والرومان. ويذكر المؤرخون أن العرب استطاعوا منذ أقدم العصور أن يعبروا مضيق باب المندب وأن يكتشفوا البلاد الواقعة إلى الجنوب من هذا المضيق من بلاد الدناقلة شمالاً إلى موزمبيق وجزيرة مدغشقر جنوبًا.

ومن الملاحظ أن مضمون الاتصال بين عرب شبه الجزيرة العربية وبين شرقي إفريقيا، كان التبادل التجاري وتصريف منتجات المنطقة في شتى الأسواق العالمية، وساعد العرب على القيام بهذه المهمة عدة عوامل، أهمها ما يلي:

١- الرياح الموسمية الشمالية الشرقية التي تدفع المراكب العربية من شواطئ شبه الجزيرة العربية والخليج العربي إلى ساحل إفريقيا الشرقي، وذلك في الفترة من شهر ديسمبر حتى أواخر شهر مارس ثم الرياح الموسمية الجنوبية الغربية التي تدفع تلك المراكب من ساحل إفريقيا الشرقي لتعود إلى قواعدها عبر ألفي ميل من مياه المحيط الهندي، وذلك في الفترة من أبريل حتى أواخر شهر سبتمبر.

٢- موقع بلاد العرب الجغرافي المهم على الشريان التجاري العظيم بين الشرق الأقصى ومنطقة الشرق الأدنى. وكان هذا الشريان التجاري يبدأ من الصين والهند وجزر الهند الشرقية (إندونيسيا)، ثم يسير بمحاذاة جنوبي بلاد العرب حتى مدخل البحر الأحمر، ثم يعبره إلى السويس أو العقبة، ومن العقبة يتجه شمالاً إلى بلاد الشام ثم إلى البحر المتوسط ومن السويس يتجه إلى الإسكندرية ومنها إلى موانئ أوروبا.

٣- خبرة العرب الكبيرة في ركوب البحار وإحاطتهم بأسرار الملاحة في تلك الرقعة المائية الشاسعة بين سواحل الهند، بالإضافة إلى معرفتهم بعلم الفلك وتحديد الاتجاهات بالشمس والكواكب، وهذا يؤكد دور العرب في نجاح الرحالة والمكتشفين الأجانب الذين كانوا يعتمدون على البحارة والأدلاء العرب وعلوم البحار.

على أن العرب لم يقتصروا على القيام بالوساطة في نقل المنتجات من سواحل شرقي إفريقيا وإليها فحسب، بل

دأبوا على اختيار قواعد على تلك السواحل تصلح أن تكون محطات لتموين مراكبهم ولتخزين سلعهم التي كانت تأتي من داخل القارة، وتساعد على جعل مراكز للعمران يتجمع حولها السكان المحليون، وهي مراكز لم يحفظ التاريخ شيئًا من أخبارها في عصر ما قبل الإسلام.

ومما يجدر ذكره أن المصريين القدماء أطلقوا على بلاد الصومال منذ أقدم العصور اسم **أرض العطور** وجابوا سواحلها الشمالية لجمع البخور والنباتات العطرية، وفي عصر ما قبل الإسلام كانت هناك صلات تجارية بين بلاد اليمن والساحل الشرقي للصومال، وبعد ظهور الإسلام هاجر كثير من عرب قريش من شبه الجزيرة العربية خلال القرن السابع الميلادي إلى الصومال بقصد التجارة ونشر الدعوة الإسلامية ومن أشهرهم عقيل بن أبي طالب ابن عم الرسول عليه الصلاة والسلام.

وأيًا ما كان الأمر، فإن اللغة العربية هي اللغة المستخدمة في الحياة العامة في بلاد الصومال، بالإضافة الى أن الصوماليين جميعهم مسلمون سنيون على المذهب الشافعي، ويعتزون بتوكيد نسبهم العربي.

الإسلام في الصومال

بدأ الإسلام ينتشر في أوائل القرن السابع الميلادي، وانطلق الدعاة والوعاظ ينشرون الإسلام في شرقي إفريقيا، فأقبل الناس على الإسلام؛ لأنه دين الفطرة ودين العدالة والمساواة، فالدعوة الإسلامية النقية الصافية تنسجم مع الفطرة البشرية. فقد اعتمدت الدعوة الإسلامية على المساواة بين بني البشر ومحاربة الظلم أينما وجد.

ولا شك أن شرقي إفريقيا كان من أول المناطق التي وصل إليها المسلمون في هجرتهم الأولى إلى الحبشة، وبعد تثبيت أركان الإسلام في الجزيرة العربية وتوحيدها وقيام الدولة الإسلامية، انطلق المسلمون إلى شرقي إفريقيا حيث نشروا الإسلام في تلك المناطق وأنشأوا إمارات إسلامية في الساحل الشرقي للقارة الإفريقية كان لها دور بارز في نشر الإسلام في تلك القارة.

وأصبحت هذه الإمارات العربية مزيجًا تجمع في أنظمتها بين تقاليد إفريقية أصلية وبين تقاليد عربية إسلامية، وحتى اللغة السائدة أصبحت لغة إفريقية عربية (اللغة السواحلية)، ولكن مما لا شك فيه أن العرب المهاجرين إلى هذه الجهات قد حملوا معهم حضارتهم الزاهرة، ونجم عن ذلك رقي وحضارة الإمارات العربية الإسلامية في إفريقيا مثل مقديشو، ومالندي، وكلوة وحمبسة، وسقالة وغيرها. وقد أشار الرحالة ابن بطوطة إلى رقي هذه الإمارات وتقدمها خلال زيارته لهذه الإمارات عام ٧٣٤هـ، ١٣٣٣م. كما شهد الرحالة الأوروبيون بذلك كما ذكر **كوبلاند** الذي يقول "إن الرحالة الأوروبيين شاهدوا مجتمعًا متحضرًا في هذه المجتمعات لا يقل عن المجتمع الأوروبي في ذلك الوقت في حضارته".

تأسست خلال القرن السابع إمبراطورية زيلع، وبلغت أقصى اتساع لها في القرن الثالث عشر، فشملت المسافة الممتدة من خليج عدن إلى مدينة هرر وعرفت باسم **إمبراطورية عدل**. وفي القرن السادس عشر الميلادي انتقلت عاصمة الإمبراطورية إلى هرر، وكان أشهر حكامها الإمام أحمد بن إبراهيم ٩١٢-٩٥٠هـ، ١٥٠٦-١٥٤٣م الذي نجح في اجتياح إثيوبيا، واضطر إمبراطور إثيوبيا أن يلجأ إلى الجبال بعد هزيمة قواته، واستعان بالبرتغاليين الذين استطاعوا هزيمة قوات إمام إمبراطورية عدل مما أدى إلى نهاية الإمبراطورية.

بعد زوال إمبراطورية عدل، صارت زيلع وغيرها من الأقاليم التي كان يحكمها زعماء صوماليون، تابعة لليمن، وبالتالي أصبحت جزءًا من الدولة العثمانية، وبالرغم من أن المناطق الساحلية كانت تحت حكم العثمانيين، إلا أن الأجزاء الداخلية كانت مستقلة تحت حكم زعماء صوماليين. وفي مطلع العصر الحديث تعرضت هذه البلاد للاستعمار البرتغالي بعد نجاح فاسكو داجاما في الوصول إلى الهند.

ومن الممكن القول إن مجيء العرب إلى ساحل إفريقيا وإقامتهم به إقامة دائمة كان بمثابة بدء لعهد جديد في تاريخ شرقي إفريقيا، وهو عهد اتسم بظهور تغيرات واسعة في علاقات الأوضاع السياسية والاقتصادية والاجتماعية.

الآثار السياسية. حملت الهجرات العربية معها الإسلام دينًا ونظامًا. كما حملت معها أيضًا بذور الاختلافات المذهبية والدينية التي شهدها العالم الإسلامي بين السنة والشيعة والخوارج. واستطاعت هذه الهجرات أن تؤسس مدنًا وإمارات وسلطنات مثل: مقديشو، ومالندي، وممبسا، ولامور، وكلوة، وماته.

الآثار الاقتصادية. يلاحظ أنه قبل مجيء الهجرات العربية ثم الفارسية لم تكن الجماعات البشرية المستقرة بساحل إفريقيا الشرقي تعرف إلا رعي الأغنام والأبقار وصيد بعض الحيوانات كالفيلة وزراعة أنواع بسيطة من الغلات مثل اللوبيا والزنجبيل. ولكن بعد تأسيس المدن والإمارات والسلطنات الإسلامية، اشتغل العرب الوافدون بالزراعة، وعلّموا حرفة الزراعة لجيرانهم الإفريقيين، وأدخلوا زراعة قصب السكر والسمسم الهندي والتوابل وغيرها من المزروعات التي لم يعرفها ساحل إفريقيا الشرقي من قبل. وعلاوة على ذلك، غدت المدن العربية بمثابة

محطات تفد إليها منتجات الجهات الداخلية من القارة، مثل العاج (أو سن الفيل) والذهب والعنبر والصمغ واللبان والبخور، وراح العرب يصدرون هذه السلع إلى الأسواق الخارجية ويستوردون في مقابلها المنتجات الشرقية. وعلى هذا النحو، نجح العرب في إخراج شرقي إفريقيا من عزلتها، وربطوها بأهم مصادر الإنتاج العالمي في الشرق الأقصى وفي بلاد البحر الأبيض المتوسط.

الآثار الاجتماعية. يلاحظ أن الإسلام لم يعرف الحاجز اللوني الذي يفرق بين الأبيض والأسود. وكان لسمو الحضارة الإسلامية في هذا الشأن أثره في انتشار الإسلام في شرقي إفريقيا وتهيئة الظروف الموضوعية لتغيير علاقات الزواج في مجتمعات شرقي إفريقيا، وبالتالي تكوين الشعب السواحيلي.

وعلى العموم فقد نشأ الشعب السواحيلي نتيجة للزيجات التي تمت على مدى طويل بين الجاليات العربية والفارسية من جهة، وبين قبائل البانتو الإفريقية من جهة أخرى. لذا كان من الطبيعي أن يعتنق السواحيليون الإسلام، بل أنهم صاروا يقلدون العرب في كل ما يتصل بحياتهم الاجتماعية ومع أن السواحيليين ينحدرون أصلاً من قبائل البانتو، إلا أن ملامحهم وصفاتهم الجسمانية قد تعدلت إلى حد كبير نتيجة لامتزاجهم بالدماء الآسيوية العربية والفارسية. ومع تكوين الشعب السواحيلي، نشأت اللغة السواحيلية. وهي خليط من اللغة العربية ولغة البانتو.

ورغم ازدهار المدن والإمارات العربية في ساحل إفريقيا الشرقي، إلا أنها كانت تفتقر إلى قوة حربية منظمة. ولم تكن الأسلحة التي يتقلدها أهل هذه المدن والإمارات تتعدى السيوف والخناجر. ويمكن تعليل افتقار تلك المدن والإمارات لقوة حربية منظمة، بأنها لم تقم أصلاً على الفتح بل على التجارة، إذ أن التجار العرب والمهاجرين هم الذين أسسوها، وهم الذين امتلكوا الأراضي الزراعية فيها وتولوا تصريف السلع التي تأتي من داخل القارة في الأسواق العالمية. ونتيجة لعدم قوة هذه السلطنات العربية، فقد تعرضت للغزو الاستعماري البرتغالي في أوائل القرن السادس عشر الميلادي.

البرتغاليون في شرقي إفريقيا والصومال

في عام ٩٠٤هـ، ١٤٩٨م اكتشف فاسكو داجاما طريق رأس الرجاء الصالح، ثم وصل إلى الساحل الغربي للهند. وأدى ذلك إلى وصول النفوذ البرتغالي إلى سواحل شرقي إفريقيا. ومنذ أوائل القرن السادس عشر أخذ البرتغاليون يرسلون الحملات البحرية إلى هذا الساحل، بغية الاستيلاء عليه وتوطيد نفوذهم فيه. وانتهت هذه الحملات التي قادها كابرال وفاسكو داجاما ودالميد والبوكيرك بالاستيلاء على بعض المدن العربية بساحل إفريقيا الشرقي، وما أن حل عام ٩١٥هـ، ١٥٠٩م إلا وكانت جميع المدن والمراكز التجارية بساحل إفريقيا الشرقي قد خضعت للبرتغاليين من سقالة جنوبًا إلى براوة شمالاً، بالإضافة إلى جزر زنجبار وبمبا ومافيا وكذلك موزمبيق.

وارتكز البرتغاليون في ساحل إفريقيا الشرقي على الجزء الجنوبي منه. أما الجزء الشمالي من الساحل، والذي يمتد من رأس دلجادو إلى رأس غردافوي شمالاً، فقد اكتفى البرتغاليون بالاعتماد على محالفة شيوخ مالندي.

مقاومة السكان للنفوذ البرتغالي. لم يستطع البرتغاليون توطيد أقدامهم بسهولة في شرق إفريقيا بسبب مقاومة السكان لهم، فقد بدأت سلطنة ممبسا بحركة المقاومة العربية ضد الاستعمار البرتغالي. ففي عام ٩٣٥هـ، ١٥٢٨م حاول سلطان ممبسا تحريض السكان في زنجبار وبمبا على طرد البرتغاليين، ولكن السكان خشوا العاقبة، وعلمت السلطات البرتغالية بهذا النشاط المعادي لها، فأسرعت بضرب الحصار على ممبسا، وعرضت على سلطانها معاهدة اشترطت مقابل فك الحصار أن يدفع فدية للبرتغال أو أن يتعهد بعدم الاتصال بالأتراك العثمانيين. ومع ذلك، فقد نجح الأتراك العثمانيون في تخفيف الضغط البرتغالي على التجار العرب والإمارات العربية الساحلية وحطموا كل المحاولات الرامية إلى تكوين جبهة نصرانية من البرتغاليين والأحباش ضد القوى العربية الإسلامية.

مواجهة العثمانين للبرتغالين. في عام ٩٩٥هـ، ١٥٨٦م لبّت الحكومة طلب المواطنين من شرقي إفريقيا، فقدمت لهم المساعدة بطريقة غير مباشرة على يد أحد أمراء البحر العثمانيين ويدعى علي ميرال. فقد جاء علي ميرال إلى مقديشو، وأبلغ أهلها أنه موفد من قبل السلطان العثماني ليوطد نفوذه وحكمه على الساحل الإفريقي، وحتى يشجع سكان الساحل على الجهاد ضد البرتغاليين، فقد أوهمهم بأن أسطولاً عثمانيًا ضخمًا في طريقه إلى مياه شرقي إفريقيا، مما كان له أثره في إسراع أهل مقديشو بالاعتراف بسيادة السلطان العثماني. واستطاع علي ميرال بمساعدة السكان أن يأسر بعض السفن البرتغالية وأن يرسل بحارتها إلى الأستانة (إسطنبول)، ولكنه لم يلبث أن وقع أسيرًا في أيدي البرتغاليين، فأرسل إلى لشبونة (عاصمة البرتغال) حيث توفي هناك. واستعاد البرتغاليون نفوذهم على المدن والإمارت العربية بساحل إفريقيا الشرقي باستثناء مقديشو.

الحكم العثماني في الصومال

استطاع البرتغاليون أن يسيطروا على زمام الموقف في ساحل إفريقيا الشرقي حتى حوالي منتصف القرن السابع عشر الميلادي، إلا أنهم تعرضوا في النصف الثاني من القرن لمقاومة شديدة من جانب سكانه المسلمين بمساعدة دولة اليعاربة (١٠٣٤-١١٥٤هـ، ١٦٢٤-١٧٤١م) في عمان. فقد أرسل الإمام سيف بن سلطان عام ١١١٠هـ، ١٦٩٨م أسطولاً بحريًا إلى ساحل إفريقيا الشرقي، واستطاع أن يطرد البرتغاليين من ممبسا، ثم أخذت عمان تعمل لنشر نفوذها على الساحل. وفي الثلث الأول من القرن الثامن عشر الميلادي، كانت عمان قد نشرت نفوذها على الساحل من مقديشو شمالاً إلى نهر روفوما جنوبًا، ولم يتبق للبرتغاليين من ممتلكاتهم في هذا الساحل سوى مستعمرة موزمبيق.

ولكن عرب شرقي إفريقيا لم يرحبوا بعرب عمان إلا كمخلّصين لهم من قسوة الاحتلال البرتغالي وظلمه، وليس أسيادًا جددًا يحلون محل البرتغاليين ويفرضون سيادتهم عليهم. ولذلك أخذت الروح الاستقلالية تنمو بين سكان موانئ ساحل إفريقيا الشرقي وجزره. ولا سيما بعد سقوط دولة اليعاربة في عمان وحلول دولة آل بوسعيد محلها عام ١١٥٤هـ،١٧٤١م، حيث استأثر المزروعيون بحكم ممبسا وتوابعها.

وبعد صراع طويل بين ممبسا وعمان، أو بالأحرى بين المزروعيين وبين آل بوسعيد، استطاع السيد سعيد بن سلطان عام ١٢٥٣هـ، ١٨٣٧م إنزال قواته في ممبسا والاستيلاء عليها. وأدى خضوع ممبسا لعمان إلى انتشار النفوذ العماني في كل ساحل إفريقيا الشرقي من وارشيخ شمالاً إلى رأس دلجادو ممبسا جنوبًا، بالإضافة إلى جميع الجزر المجاورة لهذا الساحل.

وكان السيد سعيد بن سلطان قبل أن يخضع ممبسا عام ١٢٥٣هـ، ١٨٣٧م قد نقل عاصمته من مسقط في عمان إلى زنجبار بساحل إفريقيا الشرقي منذ عام ١٢٤٨هـ، ١٨٣٢م، إلا أنه لم يستقر نهائيًا في عاصمته الجديدة إلا في عام ١٢٥٦هـ، ١٨٤٠م، لانشغاله بمحاربة ممبسا من جهة، واضطراره من جهة أخرى للعودة إلى عمان بين الحين والآخر لإخماد القلاقل والاضطرابات الداخلية فيها.

ومما تجدر ملاحظته أن السلطنة العمانية بقسميها الآسيوي والإفريقي كانت تكوّن دولة واحدة في عهد السيد سعيد بن سلطان، وظلت كذلك حتى وفاته عام ١٢٧٣هـ، ١٨٥٦م. وكان السيد سعيد قبل وفاته قد عين ابنه ماجدًا حاكمًا على القسم الإفريقي من السلطنة. وعين ابنه تويني حاكمًا على القسم الآسيوي منها. فلما توفي السيد سعيد حدث نزاع بين الشقيقين على الحكم، ولكن بريطانيا لم تلبث أن تدخلت في النزاع، فأصدرت حكمها بتقسيم السلطنة إلى دولتين بحيث يعين ماجد سلطانًا على زنجبار وتوابعها الإفريقية، وأن يعين تويني سلطانًا على عمان وملحقاتها على الخليج العربي بشرط أن يدفع ماجد لتويني إعانة سنوية مقدارها ٤٠,٠٠٠ ريال. وبذلك تكون بريطانيا قد نجحت في تقسيم السلطنة العمانية انطلاقًا من سياستها **فرق تسد**. وظل ماجد يحكم سلطنة زنجبار حتى توفي عام ١٢٨٧هـ، ١٨٧٠م وخلفه أخوه برغش بن سعيد.

الحكم المصري في الصومال

امتد نفوذ الإدارة المصرية في عهد الخديوي إسماعيل على طول ساحل البحر الأحمر الغربي وبعض أجزاء من بلاد الصومال على النحو التالي :

١- في عام ١٢٨٢هـ، ١٨٦٥م حصلت مصر من الدولة العثمانية على حق إدارة ولايتي مصوع وسواكن.
٢- في عام ١٢٨٧هـ، ١٨٧٠م أنشأت مصر محافظة سواحل البحر الأحمر وتمتد من السويس شمالاً إلى رأس غردافوي جنوبًا. ٣-في عام ١٢٩٢هـ، ١٨٧٥م تنازل الباب العالي لمصر عن ميناء زيلع مقابل جزية سنوية مقدارها ١٥,٠٠٠ جنيه تركي، وفي السنة نفسها جاءت حملة مصرية إلى ساحل الصومال الجنوبي في عهد برغش ابن سعيد بهدف فتح طريق للمواصلات بين خليج ممبسا أو مصب نهر الجب (جوبا) وبين المديرية الإستوائية في جنوبي السودان. ولكن الحملة فشلت بسبب معارضة بريطانيا لذلك حرصًا على مصالحها الاستعمارية في شرقي إفريقيا. كما أن الشاطئ الجنوبي ظل تابعًا لمصر حتى عام ١٣٠٢هـ، ١٨٨٤م، حين أرغمت الثورة المهدية بقيادة الإمام المهدي مصر على إخلاء السودان وجميع الموانئ المطلة على البحر الأحمر فيما عدا سواكن، وذلك بعد عامين من خضوع مصر للاحتلال البريطاني.

التنافس الاستعماري في الصومال

ازدادت أهمية منطقة شرقي إفريقيا للدول الكبرى الاستعمارية بعد افتتاح قناة السويس عام ١٢٨٦هـ، ١٨٦٩م. لذا فإن الدول الأوروبية تسابقت للسيطرة على قارة إفريقيا عامة وساحلها الشرقي خاصة، فاستولى البلجيكيون على الكونغو والفرنسيون على تونس واحتل الإنجليز مصر. وباحتلال بريطانيا لمصر أصبحت أملاك الأخيرة على ساحل البحر الأحمر في شرقي إفريقيا هدفًا لأطماع المستعمر. وعلى أي حال، فقد تشابكت مصالح

كل من إنجلترا وفرنسا وإيطاليا في منطقة واحدة. كما حاول كل منها كسب أرض جديدة في الصومال وساحل إفريقيا الشرقي، فاستولت فرنسا على منطقة أوبوك على خليج تاجورا عام ١٢٩٩هـ، ١٨٨١م، وفي الوقت نفسه استولت إيطاليا على منطقة عصب القريبة منها في نفس العام. وأثار ذلك بريطانيا حتى تبعد المزاحمة الأجنبية عن طريق مستعمراتها إلى الهند، فعملت على منع تسرب النفوذ الإيطالي والفرنسي إلى تلك المناطق بعد أن أصدرت قرارًا عام ١٣٠٣هـ، ١٨٨٥م بإخلاء الصومال وشرقي إفريقيا من الإدارة المصرية ونجحت بريطانيا في السيطرة على هذه المناطق بدلاً من القوات المصرية، وعقدت بريطانيا كذلك معاهدة مع سلطان سومطرة للسيطرة على باب المندب لحماية طريق الهند.

وهكذا تم تقسيم الصومال بين بريطانيا وفرنسا وإيطاليا والحبشة وكينيا. وسمى كل قسم باسم الدولة المستعمرة، فهناك الصومال البريطاني ويشمل زيلع وبربرة والصومال الإيطالي يشمل عصب وبنادر ومصوع والصومال الفرنسي ويشمل منطقة جيبوتي؛ وهي أوبوك وتاجورا وأمياد. وأما الحبشة فقد ضمت إقليم هرر ومنطقة الأوجادين ومنطقة الهود. وأخذت كينيا جزءًا من أرض الصومال سمّي بالصومال الكيني. وأصبحت خريطة الصومال مصطبغة بعدة ألوان يرمز كل منها إلى الدولة التي تسيطر على هذه المنطقة أو تلك.

الصومال البريطاني. يرتبط تاريخ الصومال الحديث ارتباطًا وثيقًا بتاريخ التوسع الأوروبي في قارة إفريقيا والتنافس الاستعماري الذي كان قائمًا بصفة خاصة بين كل من إنجلترا وفرنسا وإيطاليا، ففي عام ١٢٥٥هـ، ١٨٣٩م، فرض البريطانيون حمايتهم على عدن، وفي العام التالي عقدوا معاهدات مع سلطان تاجورا وحاكم زيلع، وكانت تحت السيادة الاسمية للأتراك العثمانيين. وأخذت بريطانيا تدعم نفوذها في المنطقة بالتدريج، وفي سنة ١٣٠٣هـ، ١٨٨٥م احتلت بريطانيا ميناء بربرة بجانب زيلع على خليج عدن، واتخذت منهما قاعدتين للتحكم في مدخل البحر الأحمر من الجنوب لقربهما من باب المندب على الطريق البحري الموصل إلى مستعمرتها في الهند، وقد عقد البريطانيون مع إيطاليا اتفاقية لتعيين الحدود بين مناطق نفوذ كل منهما في الصومال.

السياسة الاستعمارية البريطانية. اتبع الاستعمار البريطاني جميع الأساليب الإرهابية، منها منع وصول الماء إلى المواطنين أيام الجفاف، ومنع الصحف الوطنية من انتقاد المستعمر، وإهمال التعليم ومحاربة اللغة العربية والدين الإسلامي، واعتقال أفراد الشعب وتحريم الاجتماعات العامة، وإعدام المواطنين وتزييف الانتخابات وإهمال النواحي الصحية، والاستئثار بثروات البلاد وخيراتها وحرمان الشعوب من ثروات بلادهم، بالإضافة إلى التفرقة العنصرية بين البيض والسود، واستمرت بريطانيا في مقاومة الدعوة الإسلامية عن طريق الجمعيات التنصيرية، علاوة على محاولة نشر المخدرات والمسكرات.

وقد لجأت بريطانيا إلى نظام الحكم غير المباشر، أحد المظاهر المميزة للحكم البريطاني في إفريقيا، بخلاف فرنسا التي تتمسك بالحكم المباشر. فقد وجدت السلطات البريطانية أن استمرار تعاون الرؤساء وسكان المستعمرات مع الإدارة البريطانية الحاكمة بحيث يصبحون جزءًا من هذه الإدارة، هو أسهل وأنسب نظم الحكم وأقلها تكلفة، في الوقت الذي يكفل فيه ولاء المحكومين للسلطات الحاكمة.

المقاومة الوطنية ضد الاستعمار البريطاني. كان للسياسة الاستعمارية وتمزيق الصومال وقع في نفوس المواطنين الذي عزّ عليهم أن تذهب بلادهم فريسة للأطماع الأجنبية، وظهرت حركة وطنية ترمي إلى تخليص الصومال من هذا الأخطبوط، وإيقاظ الشعور الوطني حتى يقاوم المصير السيء الذي ينتظر الصوماليين على أيدي الدول الاستعمارية وعملت هذه العناصر أيضًا على تعبئة الشعب لمواجهة الموقف بما يستحقه من كفاح ونضال.

ولم تلبث أن اندلعت الثورة عام ١٣١٧هـ، ١٨٩٩م، وظلت مشتعلة أكثر من عشرين عامًا حتى انتهت عام ١٣٤٠هـ، ١٩٢١م. تزعم حركة المقاومة محمد عبدالله حسن، وهو في الأصل من قبيلة عربية هاجرت لهذه المنطقة في القرن السابع الميلادي واستوطنتها. وقد لقب هذا الزعيم (بمهدي الصومال) تشبهًا **بمهدي السودان**، ونادى بتكتل الصوماليين للجهاد ضد المستعمر، وتوحيد قواهم، وألغى انتسابهم إلى القبائل، وأطلق على أتباعه جميعًا اسم **الدراويش**، وقسمهم إلى فرق بغض النظر عن أنسابهم المختلفة، وأطلق على كل فرقة اسمًا خاصًا يميز دورها في المعارك مثل الرماة والمغيرين ... إلخ.

بدأ محمد عبدالله حسن ثورته في مدينة بربرة وانتشرت فيها واستغرقت ثورته فترة تزيد على عشرين عامًا، وقد أرهق السلطات البريطانية، وثارت حفيظة هذا المجاهد منذ قدوم المنصرين الموفدين من الكنيسة الإنجيلية إلى الصومال الذين أخذوا يتصلون بالناس لإغرائهم على الارتداد عن الإسلام، واعتناق النصرانية نظير هبات وعطايا للمعوزين والفقراء. فثار محمد عبدالله حسن، وقام بمهاجمة مراكز هؤلاء المنصرين، وأثار الناس ضدهم وقطع عليهم طرق الاتصال بالسكان، فاضطروهم إلى الرحيل.

وأعلن محمد عبدالله حسن الجهاد، ودعا إلى تحرير الصومال من ربقة الاستعمار ودعا الشعب الصومالي إلى قتل الجواسيس الخونة المتعاونين مع بريطانيا وأخذ في محاربة القوات الإنجليزية، وقد تمكن من السيطرة على الأجزاء الداخلية في الصومال، واستطاع أن يُوقع بالقوات الإنجليزية هزائم متعددة، حتى لقبوه **بالملاّ المجنون**. وشنت بريطانيا أربع حملات عسكرية ضده وفشلت.

وحين نشبت الحرب العالمية الأولى (١٣٣٣-١٣٣٧هـ، ١٩١٤-١٩١٨م) واشتركت القوات العثمانية في الحرب ضد الحلفاء، أعلن محمد عبدالله حسن الجهاد ضد دول الحلفاء الغربيين، واستمر يناضل حتى انتهت الحرب، ثم تمكنت قوات الحلفاء من القضاء على ثورة المهدي الصومالي بعد أن رسم للصوماليين طريق الجهاد وحدد هدفه وهو الحرية والوحدة. انظر: **الصومالي، محمد عبد الله**.

ونتيجة لهذه الثورة، استمرت بريطانيا في سياستها التعسفية والقمعية والزج بالأحرار في السجون والمعتقلات، ولم تعمل على رقي الشعب في كل المجالات. كما لم تقدم أية خدمات حتى أصبح شعب الصومال ضحية الفقر والجوع والمرض والجهل، وأدى ذلك إلى انخفاض المستوى الصحي والثقافي والاجتماعي.

وكانت بريطانيا قد سمحت للأحزاب السياسية بالظهور، منها حزب وحدة الشباب الصومالي وكان له فرع في كينيا. ولكنها عادت فحلّت الحزب واتهمت أعضاءه بالشيوعية واعتقلتهم، وذلك لخشيتها من انتشار الأفكار التحررية بين الصوماليين الذين تعتبرهم مجرد رعاة يجب ألا يهتموا إلا بإبلهم وحقولهم.

الصومال الإيطالي. أخذ الإيطاليون يتطلعون إلى سواحل المحيط الهندي التي تطل عليها ممتلكات سلطان زنجبار، وكانت الدول الاستعمارية الأخرى، وفي مقدمتها إنجلترا وألمانيا، قد زادت نشاطها في هذه الجهات حتى عرفت هذه الفترة بسنوات اغتصاب إفريقيا عن طريق إجبار السلاطين والشيوخ المحليين على توقيع اتفاقات تمنح الشركات الأجنبية أو الدول حقوقًا تصل إلى حقوق الملكية الكاملة، وفرض الحماية على الأراضي التي تحت نفوذ هؤلاء السلاطين أو الشيوخ.

فقد كان الإيطاليون يحومون حول الصومال منذ ثمانينيات القرن التاسع عشر الميلادي، ففي عام ١٣٠٣هـ، ١٨٨٥م قدمت بعثة إيطالية إلى إقليم نهر جوبا، وعقدت معاهدة تجارية مع سلطان زنجبار. وفي عام ١٣٠٧هـ، ١٨٨٩م، تمكنت إيطاليا من أن تقيم محميات في المناطق الشمالية التي كانت خاضعة لسلاطين جوبا وميجورتين. وفي سنة ١٣١٠هـ، ١٨٩٢م تنازل سلطان زنجبار عن حقه في حكم مقديشو ومركا وبراوة إلى إيطاليا، وتبعًا لذلك امتد النفوذ الإيطالي على أجزاء الصومال الممتدة من نهر جوبا إلى الشمال حتى خط عرض ٦° شمالاً. ولم تستطع إيطاليا حكم الصومال كله حكمًا مباشرًا حتى عام ١٣٢٦هـ، ١٩٠٨م. وقد ساعدت بريطانيا إيطاليا في تنفيذ مآربها خشية تدخل فرنسا، ثم تقاسمت الدولتان معًا ميناء كسمايو.

سياسة إيطاليا الاستعمارية. استطاعت إيطاليا أن تقيم حكمًا إداريًا موحدًا في جميع أنحاء الصومال، كما عملت على الاستيلاء على أخصب الأراضي وسلمتها للإيطاليين المهاجرين، ومنحتهم الامتيازات لتشجيعهم على الهجرة والاستقرار. وبالإضافة إلى ذلك فقد استولى الإيطاليون على ثروات البلاد وخيراتها وحرموا الشعب من التعليم والصحة حتى تفشى الجهل والمرض والفقر، علاوة على أنهم كانوا هم السادة وغيرهم العبيد، فلا يخالطونهم ولا يؤاكلونهم ولا يتزوجون منهم، بل يعتبرونهم عبيدًا وخدمًا لهم.

المقاومة الوطنية للإيطاليين. ثار العرب في شرق إفريقيا على تدخل الأجانب في شؤون بلادهم ومحاولاتهم لاستغلالها، ونظروا للمعاهدات التي يعقدها الشيوخ مع الشركات الأجنبية على أنها باطلة وتدل على خيانة هؤلاء الحكام لبلادهم، فاضطرت إيطاليا ومعها بريطانيا إلى فرض حصار بحري على السواحل الشرقية لإفريقيا محافظة على مصالحها الاستعمارية في هذه الجهات. وكانت إيطاليا قد فقدت جزءًا من ممتلكاتها في الصومال نتيجة الثورات المستمرة إبان الحرب العالمية الأولى، ولم تستعد سيطرتها على كافة الأراضي إلا عام ١٣٤٤هـ، ١٩٢٥م بعد أن استولى الفاشيون على السلطة في إيطاليا بزعامة موسوليني.

استقلال الصومال وإعلان الجمهورية

عام ١٣٦٠هـ، ١٩٤١م إبان الحرب العالمية الثانية احتلت القوات البريطانية الصومال الإيطالي نتيجة معاداة إيطاليا لبريطانيا ووقوفها إلى جانب ألمانيا (دول المحور). وبذلك يكون الصومال الإيطالي قد خضع للسيطرة البريطانية وظل تحت الحكم البريطاني حتى عام ١٣٦٩هـ، ١٩٤٩م.

وكانت العناصر الوطنية في الصومال الإيطالي قد أجمعت على ضرورة انتهاز فرصة هزيمة إيطاليا في الحرب العالمية الثانية، وحاجة بريطانيا إلى تأييد الصومال وغيره من الدول، فتقدمت إلى الإدارة البريطانية ببرنامج سياسي

تضمن تصفية الاستعمار من كل أجزاء الصومال، وتوحيدها في ظل علم واحد ودولة واحدة وإلغاء التعصب القبلي وكل التقاليد المناهضة لمضمون الدولة، وأن تكون الصومال جمهورية ديمقراطية، ودينها الرسمي الإسلام.

وفي نوفمبر عام ١٣٦٩هـ، ١٩٤٩م قررت الجمعية العامة للأمم المتحدة حق الصومال الإيطالي في الاستقلال في ١٣٨٠هـ، ٢ ديسمبر ١٩٦٠م، كما قررت وضعه تحت الوصاية الإيطالية لمدة عشر سنوات ابتداء من ١٣٧٠هـ، ديسمبر ١٩٥٠م.

وفي ١٣٧٤هـ، ١٢ أكتوبر ١٩٥٤م، نَفَّذَت الإدارة الإيطالية بإشراف هيئة الوصاية الدولية (مصر والفلبين وكولومبيا) أول بند من بنود الاستقلال وتهيئة شعبه لتولي زمام أموره، وذلك حين احتفل بإنشاء العلم الصومالي، ثم بدأ مشروع صوملة الوظائف، وكانت كل الوظائف في شتى المرافق في أيدي الأجانب.

وكانت الحركة الانتقالية الكبرى بعد إنشاء العلم الصومالي وصوملة الوظائف، هي إجراء انتخابات لأول مرة في الصومال لتكوين أول مجلس تشريعي في البلاد. وفي ١٣٧٥هـ، مارس ١٩٥٦م أجريت الانتخابات العامة والتي أسفرت عن حصول حزب وحدة الشباب الصومالي على غالبية المقاعد، واقتسمت الأحزاب الأخرى بقية المقاعد. وانتهت الانتخابات لتبدأ مرحلة جديدة من مراحل تنفيذ اتفاقية الوصاية، وهي تشكيل أول وزارة في تاريخ الصومال الحديث من حزب الأغلبية الذي فاز في الانتخابات. وشكل بالفعل الوزارة من خمسة وزراء إلى جانب رئيسها عبدالله عيسى. وفي ١٣٧٩هـ، ديسمبر ١٩٥٩م أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة قرارًا بمنح الصومال الإيطالي استقلاله في ١٣٨٠هـ، مطلع يوليو ١٩٦٠م.

وخلال هذه التطورات في الصومال الإيطالي، كانت الحركة الوطنية يشتد ساعدها في الصومال البريطاني بزعامة حزبين كبيرين، هما الرابطة الوطنية الصومالية والحزب الصومالي المتحد. وطالب كلا الحزبين بالاستقلال الفوري والوحدة مع الصومال الإيطالي السابق. وفي ١٣٨٠هـ، ٦ إبريل ١٩٦٠م اتخذ المجلس التشريعي بالصومال البريطاني قرارًا بوحدة الصومال البريطاني مع الصومال الإيطالي بعد حصول الأخير على استقلاله.

في ١٣٨٠هـ، ٢٠ يونيو ١٩٦٠م أعلن استقلال الصومال البريطاني، كما حصل الصومال الإيطالي السابق على استقلاله في الأول من يوليو ١٣٨٠هـ، ١٩٦٠م. وتلا ذلك وحدة كل من الصومالين البريطاني والإيطالي، وأعلن عن قيام جمهورية الصومال الديمقراطية، وتم انتخاب آدم عبدالله عثمان ليكون رئيسًا لجمهورية الصومال في ١٣٨١هـ، ٦ يوليو ١٩٦١م لمدة ست سنوات. وفي ١٣٨١هـ، ٢٠ سبتمبر ١٩٦١م قُبلت الصومال عضواً في هيئة الأمم المتحدة، كما تم انضمامها إلى جامعة الدول العربية، وصارت عضواً بها في ١٣٩٣هـ، ١٤ فبراير عام ١٩٧٣م.

بعد انتهاء مدة رئاسة آدم عبدالله عثمان انتخب الدكتور عبدالرشيد علي شيرماركي رئيسًا لجمهورية الصومال واختير محمد حاجي إبراهيم رئيسًا للوزراء. وفي ١٣٨٩هـ، ١٥ اكتوبر ١٩٦٩م اغتيل شيرماركي. وفي ١٣٨٩هـ، ٢١ أكتوبر ١٩٦٩م قام انقلاب عسكري برئاسة محمد سياد بري الذي تولى الحكم وأصبح رئيسًا للبلاد منذ ذلك الوقت وحتى عام ١٤١٣هـ، ١٩٩٢م حيث أطيح به. وتعرضت البلاد لأزمة داخلية وحرب أهلية أدت إلى تردي الأوضاع في البلاد ونجم عن ذلك تدخل الأمم المتحدة وتولي قوات الأمم المتحدة مقاليد الأمور من أجل إعادة الأمل للشعب الصومالي ومحاربة المجاعة. وبالرغم من ذلك، جرت اشتباكات بين قوات الأمم المتحدة وقوات الجنرال محمد فارح عيديد الذي كان يناهض الزعيم الصومالي علي مهدي محمد، ونتج عن ذلك انسحاب بعض قوات الأمم المتحدة من الصومال، وتم الاتفاق بين المنظمات الصومالية لإعادة الأمن والنظام وتشكيل حكم وطني ائتلافي.

مشكلات الصومال

أصاب القارة الإفريقية الكثير من جراء الاستعمار الأوروبي لها في العصر الحديث، وكان من نتائج هذا الاستغلال الأوروبي للقارة وشعوبها الفقر والجوع والمرض والأمية التي تعاني منها الشعوب الإفريقية، إذ أن الطريقة التي اتبعها الأوروبيون في استغلالهم للاقتصاد الإفريقي، جعلت هذه البلاد تزداد فقرًا وبؤسًا يومًا بعد يوم. وتبرز في مقدمة المشكلات التي تواجهها الصومال والدول الإفريقية عمومًا اليوم أربع مشكلات: مشكلة الحدود بين الدول الإفريقية، ومشكلة التخلف الاقتصادي، ومشكلة التخلف الاجتماعي والعلمي والصراع على السلطة.

مشكلة الحدود بين الصومال وإثيوبيا. تعتبر مشكلة الحدود من أعنف المشكلات التي خلفها الاستعمار في القارة الإفريقية. ويلاحظ أن الحدود السياسية الدولية ترجع في الأصل للتنافس الاستعماري بين الدول الأوروبية على القارة، وترتبت عليها نتائج خطيرة، فهناك قبائل إفريقية رعوية ما زالت تحترف الرعي، ولا تستطيع أن تدرك معنى الحدود السياسية التي تعرقل أو تمنع ارتياد قطعانها

للمراعي. وهذه الحدود ستؤدي إلى نزاعات مستمرة بين الدول الإفريقية.

أما حدود الصومال فهي مفتعلة إذ عملت فيها يد التقسيم والتفتيت، وعاني الصومال من جراء سياسة الاستعمار التي ابتليت بها القارة الإفريقية، فقد ترتب على السياسة الاستعمارية أن تمزقت أوصال القرن الإفريقي إلى خمسة أجزاء هي الصومال الإيطالي، والبريطاني، والفرنسي وأوجادين التي ابتلعتها أثيوبيا، والصومال الكيني الذي ضمته بريطانيا إلى كينيا. ولذا فحدود الصومال أخرجت بعض الصوماليين وجعلتهم داخل كينيا وأثيوبيا.

والاستعمار حين مزق الصومال إلى أقسامه هذه حرص على أن يطبع كل قسم منها بطابع يميزه عن الأقسام الأخرى وذلك بهدف الإبقاء على حالة التفتيت تأكيداً لسياسته **فرق تسد**.

وترتب على تخطيط الحدود قيام بعض المشكلات كما حصل بين الصومال وأثيوبيا، ففي عام ١٣٧٤هـ، ١٩٥٤م عقدت بريطانيا مع أثيوبيا معاهدة ثنائية تنازلت بموجبها لأثيوبيا عن مناطق من الصومال الإيطالي. وفي ١٣٨٠هـ، يوليو ١٩٦٠م اتحد الصومال البريطاني والصومال الإيطالي فيما عرف بجمهورية الصومال، واتخذت مقديشو عاصمة لها، ويبلغ عدد سكانها حوالي مليونين بينما يعيش خارج حدودها نصف مليون صومالي في أثيوبيا وعشرون ألف صومالي في الصومال الفرنسي (جيبوتي). وحوالي ٨٠,٠٠٠ نسمة في شمالي كينيا. وكان طبيعياً أن يثير هذا الوضع المشكلات بين هذه الدول الإفريقية المتجاورة.

وقد وضحت هذه المشكلات بعد الاستقلال، ونتج عنها شدة تجزئة القارة، وتعدد الجيران، وتوزيع السكان الذين ينتمون إلى سلالة واحدة بين أكثر من دولة، وإعاقة التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وقد حاولت المؤتمرات الإفريقية حل هذه المشكلات وخاصة منظمة الوحدة الإفريقية، والتي ما زالت تبذل الكثير من الجهود من أجل حل هذه المشكلات.

الصراع على السلطة. واجه الصومال في الآونة الأخيرة مشكلة أكثر تعقيداً من المشكلات السابقة، وهي الحرب الأهلية التي كادت تقضي على الأخضر واليابس. نشأت المشكلة عام ١٤١١هـ، ١٩٩٠م عندما تمكنت فصائل المعارضة من الإطاحة بنظام الرئيس محمد سياد بري إلا أن سيطرة النظام القبلي أدت إلى انقسام رفقاء السلاح إلى مجموعتين متنافستين إحداهما يتزعمها محمد فارح عيديد (ثم ابنه بعد وفاته في أغسطس ١٩٩٦م) والأخرى يتزعمها علي مهدي محمد. أدت الحرب بين المجموعتين إلى إشاعة الخراب والدمار وإثارة الرعب بين السكان. أصاب الشلل التام كل أدوات الإنتاج. وساد الفقر والجوع بين السكان، وانتشرت الأوبئة والأمراض.

لم تفلح محاولات المجتمع الدولي في إمداد السكان بالمعونات الغذائية والطبية، حيث تعرضت هذه المعونات للنهب، مما اضطر المجتمع الدولي إلى عرض القضية أمام الأمم المتحدة التي قررت إرسال قوات لحفظ الأمن في الصومال تحت اسم عملية **إعادة الأمل**. إلا أن هذه القوات لم تفلح في السيطرة على القوات المتنازعة، بل لقد انسحب معظمها تاركًا الأمر لأهله عسى أن يلتئم شمل الأخوة المتحاربين. عقدت الأطراف المتنازعة مؤتمرًا للصلح في القاهرة في ٢٢ ديسمبر عام ١٩٩٧م، إلا أن بعض الأطراف تنصلت من بعض الاتفاقات قبل أن يجف مدادها رغم اتفاقها على وحدة الصومال.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأحزاب السياسية العربية	تركيا	الصومالي، محمد عبدالله
الإسلام	جيبوتي	علي مهدي محمد
إيطاليا	جيبوتي، تاريخ	عيديد، محمد فارح
البرتغال	السودان، تاريخ	فرنسا
بري، محمد سياد	الصومال	مصر، تاريخ
بريطانيا		

عناصر الموضوع

١ - نشاط العرب في شرقي إفريقيا
٢ - الإسلام في الصومال
أ - الآثار السياسية
ب- الآثار الاقتصادية
ج - الآثار الاجتماعية
٣ - البرتغاليون في شرقي إفريقيا والصومال
أ - مقاومة السكان للنفوذ البرتغالي
ب- مواجهة العثمانيين للبرتغاليين
٤ - الحكم العثماني في الصومال
٥ - الحكم المصري في الصومال
٦ - التنافس الاستعماري في الصومال
أ - الصومال البريطاني
ب- السياسة الاستعمارية البريطانية
ج - المقاومة الوطنية ضد الاستعمار البريطاني
د - الصومال الإيطالي
هـ - سياسة إيطاليا الاستعمارية
و - المقاومة الوطنية للإيطاليين
٧ - استقلال الصومال وإعلان الجمهورية
٨ - مشكلات الصومال
أ - مشكلة الحدود بين الصومال وإثيوبيا
ب- الصراع على السلطة

أسئلة

١ - ينتمي الشعب الصومالي إلى مجموعة عناصر متباينة. اشرح ذلك.
٢ - ما العوامل التي أسهمت في انتشار العرب في الصومال؟

٣ - كيف دخل الإسلام الصومال؟
٤ - لقي الاستعمار البرتغالي للصومال مقاومة عنيفة. تحدث عن مراحل هذه المقاومة.
٥ - بعد افتتاح قناة السويس ازداد التنافس الاستعماري للسيطرة على الصومال. اشرح ذلك مبينًا أهم الدول التي تدخلت في الصومال.
٦ - كيف تمكنت الصومال من نيل استقلالها؟
٧ - اذكر ثلاثًا من أهم المشكلات التي واجهت الصومال.

الصومال الفرنسي. انظر: **جيبوتي**.

الصومالي، محمد عبدالله (١٢٧٣ - ١٣٤٠هـ، ١٨٥٦ - ١٩٢١م). محمد عبدالله حسن نور الصومالي. أشهر قائد عربي مسلم صومالي في تاريخ الصومال الحديث. فقد جاهد ضد الاحتلال البريطاني والإيطالي لبلاده على مدى عقدين من الزمان، من عام ١٣١٧هـ، ١٨٩٩م إلى عام ١٣٣٩هـ، ١٩٢٠م. كان شاعرًا بارزًا في اللغة العربية والصومالية.

وُلد في منطقة نسكال بالقرب من بوهودلي عام ١٢٧٣هـ، ١٨٥٦م. ونشأ بالبادية في حجر والديه، وحفظ شيئًا من القرآن والعلوم الإسلامية حتى أصبح معلمًا للقرآن. وكان مولعًا بفنون الفروسية.

سافر إلى أرض الحجاز لإكمال دراسته في العلوم الإسلامية، ومكث في الحرم نحو ست سنوات. وقبل رجوعه من الحجاز نزلت قوات الاحتلال البريطاني في ساحل بربرة.

عاد إلى بلاده من الحجاز عام ١٣١١هـ، ١٨٩٣م بعد أن مكث في عدن لمدة ستة شهور. وعاش في بربرة مشتغلاً بالتدريس الديني وإعداد الناس للجهاد. وأعلن ثورته ضد الإنجليز عام ١٣١٧هـ، ١٨٩٩م، واستمرت إلى عام ١٣٣٩هـ، ١٩٢٠م.

عرض عليه المحتلون السيادة على جزء من الصومال، فرفض بإباء، وأبلغهم أنه لم يفكر في الملك وأن هدفه الوحيد هو طرد المحتلين من البلاد.

له فتاوي في الولاء والبراء توضح مفهومه للجهاد. وله أشعار قوية في التربية على الجهاد والتمسك بالوحدة والتحذير من المفاسد والمخاطر التي تنجم عن سيادة الكفار على المسلمين.

انظر أيضًا: **الصومال؛ الصومال، تاريخ**.

صومعة الغلال مبنىً مجهز لتخزين الحبوب وتحميلها وتفريغها قبل بيعها أو استعمالها. وتوجد عادة في المزارع والطواحين ومحطات السكة الحديدية والموانئ وتخزن فيها الحبوب كالشعير والقمح.

هناك نوعان رئيسيان من صوامع الغلال: **الصوامع المسطحة والصوامع الأسطوانية المغلقة**. وتكون الصوامع المسطحة كبيرة ذات مبان منخفضة، وتوجد عادة في المزارع، ولايزيد ارتفاعها عن عشرة أمتار، وفي معظم الأحيان يوجد بها نظام أنابيب لحماية الحبوب من الرطوبة. أما الصوامع الأسطوانية المغلقة فتكون عالية وتوجد في المزارع والمطاحن والمرافئ وقد يبلغ ارتفاعها ٣٠م. وتوجد أكبر الصوامع الأسطوانية في أمريكا الشمالية عند مراكز الشحن البحري الرئيسية كشيكاغو ومدينة كنساس وميسوري في الولايات المتحدة، وخليج ثندر في أونتاريو بكندا. ونجد كثيرًا من الصوامع الأسطوانية مجهزة بأرضية معدنية مثقبة تسمح للهواء بالمرور للاحتفاظ بالحبوب خالية من الرطوبة. وتوجد

صوامع الغلال ترتفع على طول شاطئ بحيرة سوبريور في أونتاريو بكندا. ومخازن الغلال عند موانئ الشحن مزودة بآلات تستطيع شحن السفينة أو تفريغها في ساعات.

الصوامع الأسطوانية متلاصقة غالبًا وبجوارها أجهزة ميكانيكية مرتفعة.

يوجد في الصوامع الكبيرة العديد من الأجهزة بما في ذلك المجففات و المنظفات والمصنفات والرافعات والناقلات. وتضمن المجففات بقاء الحبوب خالية من الرطوبة. حيث يسخَّن الهواء في المجففة ويوجه على الحبوب ثم يستعمل الهواء الذي لم يتعرض لعملية تسخين لتبريد الحبوب. أما المنظفات والمصنفات فتضمن جودة الحبوب. ويتم امتصاص الغبار والقشر أو التبن، ويؤدي التمحيص والاهتزاز إلى التخلص من الحبوب التي لاتكون بالحجم والكثافة المناسبة. وبعض الماكينات تستعمل الخلايا الكهروضوئية لعزل الحبوب الفاسدة.

وتستعمل الرافعات والناقلات لنقل الحبوب. وتتم حركة الحبوب الرأسية بوساطة الرافعات. ومن أكثر الرافعات استعمالا رافعة لها سير كبير متحرك ومربوط به مجموعة من الدلاء. وتُحمل الحبوب في الدلو إلى ارتفاع عال وتُصب في سلال تخزين. أما الناقلات فتقوم بتحريك الحبوب أفقيًا في أنحاء الصومعة.

انظر أيضًا: **القمح**.

الصونومتر أداة تستعمل لدراسة العلاقات الحسابية للنغمات الموسيقية. ويعرف الصونومتر أحيانًا باسم **الوتر الواحد** إذ تتألف تلك الأداة من وتر مشدود جيداً، تمر إحدى نهايتيه فوق بكرة، وعند الضرب عليه يهتز الوتر مُصدرًا صوتًا. ويشتد تردد النغم (عدد الهزّات في الثانية) كلما ازداد الوتر قصرًا أو شدًا.

صياد الثلج طائر يشبه العصفور، يعيش في أمريكا الشمالية. ولون رأسه وصدره أبيض، في حين أن ظهره وأجنحته وذيله مسودة جزئياً. وفي أثناء الخريف والشتاء يصبح ريش الرأس والظهر محفوفاً باللون الأسمر. وتزول هذه الحواف مع إنقضاء الشتاء. ويتحول لون الطائر إلى الأسود والأبيض قبل وصوله إلى الأراضي التي يعيش فيها على التندرا في كندا وألاسكا. ويُعد صياد الثلج، من طيور الشتاء المألوفة في كندا، تهاجر هذه الطيور جنوباً حتى تصل إلى الولايات المتحدة عندما يكون الجليد كثيفاً. وتقضي فصول الصيف في المناطق القطبية الشمالية.

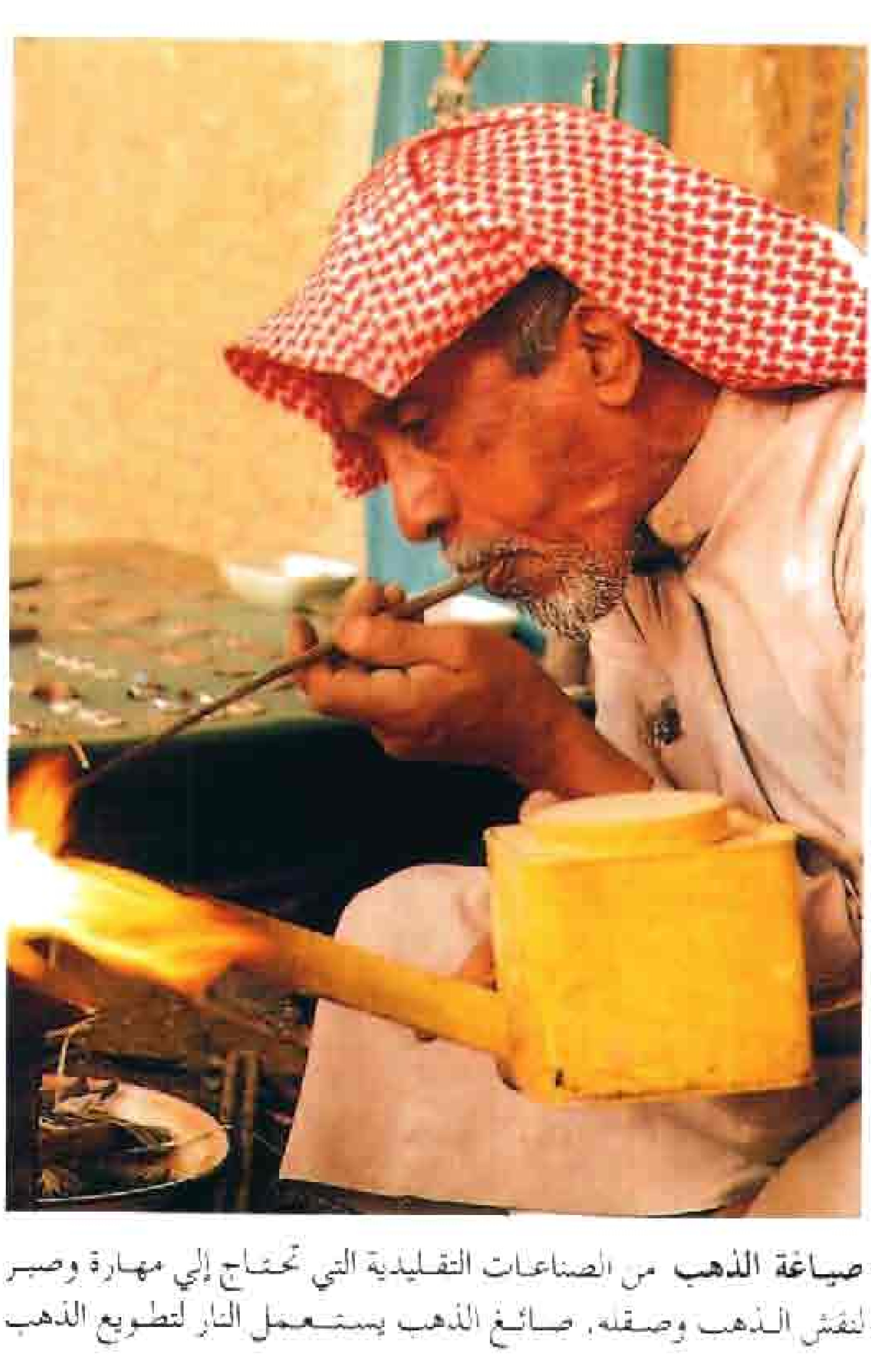
صياد الثلج رأسه وصدره لونهما أبيض ثلجي.

صياغة الذهب فن تصنيع الجواهر وما شابهها من الذهب، وهي من أعرق الحرف.

برع الصاغة القدماء في تشكيل الذهب ولحامه في وقت مبكر جداً يعود إلى ٣٥٠٠ ق.م. وكانت مصر وبلاد ما بين النهرين الموطن الأصلي لهذه الصناعة.

يعود وجود هذه الحرفة في بريطانيا إلى عام ١١٨٠م، عندما تم تأسيس نقابة الصاغة الأولى. مارَس الصياغ الإنجليز عملهم في مجال التسليف والصرافة إضافة إلى عملهم في صياغة المجوهرات وما شابهها من الذهب والفضة. بلغت صياغة الذهب قمة تطورها في عصر النهضة في إيطاليا، حيث ذاع صيت سيليني بنفنوتو الصائغ الإيطالي الشهير. انظر: **سيليني، بنفنوتو**.

صيانة التربة. انظر: **التربة** (كيف تصنف التربة)؛ **صيانة الموارد الطبيعية** (صيانة التربة).



صياغة الذهب من الصناعات التقليدية التي تحتاج إلى مهارة وصبر لنقش الذهب وصقله. صائغ الذهب يستعمل النار لتطويع الذهب

صيانة الحياة الفطرية أمرٌ يحتاج إلى توفير مناطق لاتضطرب فيها مواطن الحيوان. يعيش بط الخضاري (البُرْكة) والطيور الأخرى في أحد المحميات الفطرية.

صيانة الموارد الطبيعية

صيانة الموارد الطبيعية هي إدارة وحماية الموارد الطبيعية، واستخدامها بحكمة. وتتضمن الموارد الطبيعية كُلّ الأشياء التي تساعد على تدعيم الحياة، مثل ضوء الشمس والماء والتربة والمعادن. وتعد النباتات والحيوانات أيضاً موارد طبيعية.

تضمُّ الأرض إمدادات محدودةً من موارد طبيعية كثيرة. ويظل استخدامنا لهذه الموارد، على أية حال، يتزايدُ بتزايُد عدد السكان، وبالتالي يرتفع مستوى معيشتنا. ويعمل المهتمون بالصيانة من أجل ضمان أن البيئة يمكن أن تستمر في الإمداد بحاجات الناس. وبدون الصيانة سوف تتبدد موارد الأرض وتتدهور أو تخرب.

تتضمن الصيانة مجموعة كبيرة ومتنوعة من النشاطات. ويعمل المهتمون بالصيانة على الحفاظ على الأرض الزراعية منتجةً. وهم يديرون الأحراج (الغابات) لتوفّر الأخشاب، وتوفّر المأوى للحياة الفطرية، وتزوّد الناس بفرص الترفيه. ويعملون على إنقاذ المناطق الطبيعية والحياة الفطرية من تخريب الإنسان. وهم يحاولون إيجاد الطرق لتنمية الموارد المعدنية، واستخدامها بدون الإضرار بالبيئة.

ويبحث المنادون بالصيانة أيضًا عن طرق آمنة، يمكن الاعتماد عليها، وتساعد على تلبية حاجات العالم من الطاقة. وبالإضافة لذلك، يعملون لتحسين الحياة في المدينة، بالبحث عن حلول لتلك المشكلات مثل تلوث الهواء، والتخلص من النفايات، والفساد الحضري.

ويُقسِّم المنادون بالصيانة أحيانًا الموارد الطبيعية إلى أربع مجموعات: ١- موارد لاتنضب ٢- موارد متجددة ٣- موارد غير متجددة، ٤- موارد يمكن إعادة تدويرها.

والموارد التي لاتنضب مثل ضوء الشمس والهواء. ويعد الماء مورداً لاينضب، لأن الأرض تحتوي على نفس الكمية من الماء باستمرار. ولكن إمدادات الماء تختلف من منطقة لأخرى حيث يوجد في بعض المناطق نقص في المياه النظيفة العذبة. وإمدادات الملح، وبعض المعادن الأخرى متوافرة لدرجة أنه من غير المحتمل أن تنفد.

ويمكن أن تُسْتَهلَك الموارد المتجددة، ويحل محلها أخرى؛ إذ إن النباتات والحيوانات التي تتكاثر تعيد نفسها. ولايمكن تخزين الموارد المتجددة للاستخدام في المستقبل وعلى سبيل المثال، يجب قطع الأشجار العتيقة، وإلا فإنها

سوف تصبح عديمة الفائدة كمصدر للأخشاب. وبالإضافة لذلك تتفاعل الموارد المتجددة بعضها مع بعض؛ لأن معظمها كائنات حية، ولذلك فإن استخدام مورد متجدد يؤثر في الموارد الأخرى. وعلى سبيل المثال، يؤثر قطع الأشجار في النباتات الأخرى، وفي حيوانات كثيرة، كما يؤثر أيضًا في التربة وموارد المياه. وربما تعد التربة موردًا متجددًا؛ لأن المحاصيل يمكنها أن تنمو على الأرض نفسها لعدة سنوات، إذا لقيت التربة العناية الصحيحة. وعلى أية حال إذا سُمِحَ أن تجرف التربة بفعل الماء أو تذروها الرياح، فهي يمكن أن تسترجع على مدى مئات السنين.

أما الموارد غير المتجددة مثل: الفحم الحجري والحديد والنفط فلايمكن أن تُعوَّض. ولقد أخذت هذه الموارد آلاف أو ملايين السنين لتتكون. وتنفد إمداداتها الحالية بأسرع من أن تتكون إمدادات جديدة. ويمكن تخزين معظم الموارد غير المتجددة للاستخدام في المستقبل. وأحياناً تترك المعادن في الأرض لادخارها للسنين المقبلة. ويحدث تفاعل ضعيف بين معظم الموارد غير المتجددة، ولهذا فإن تأثير واحد من الموارد غير المتجددة، على آخر ضعيف. وعلى سبيل المثال، لايؤثر تعدين الفحم الحجري في إمدادات الفضة أو النحاس.

ويمكن استخدام الموارد أكثر من مرة وذلك بإعادة تدويرها. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الألومنيوم لعمل الأواني، ثم يعاد تصنيعها واستخدامها.

ولقد تكرر تطبيق بعض أشكال الصيانة لعدة مئات من السنين. وفي أواخر القرن العشرين، تحولت الصيانة لتعني حماية البيئة من خلال فهم **علم البيئة**. انظر: **البيئة، علم**.

ومن أصعب التحديات التي تواجه الصيانة التوفيق بين هدفين متضاربين أحيانًا ١- حماية البيئة ٢- الحفاظ على الإنتاج الزراعي والصناعي أو تنميتهما. وعلى سبيل المثال، يلوث الاستخدام الزراعي لبعض المخصبات والمبيدات الكيميائية البيئة، ولكنها أيضًا تزيد من غلة المحاصيل. ولهذا لايريد معظم المزارعين إيقاف استخدام هذه الكيميائيات. ومن أجل حل هذه المشكلة فإن هناك حاجة لتوجهات جديدة في الإدارة.

ويمكن أن تُحقَّق الأهداف الصعبة للصيانة فقط من خلال الجهود المشتركة لكثير من الناس. ويجب أن تعمل قيادات رجال الأعمال وموظفو الحكومة والعلماء والمواطنون الأفراد كلهم معاً لصيانة الموارد الطبيعية.

أهمية صيانة الموارد

يهتم الكثير من الناس بالصيانة لعدة أسباب مختلفة، فقد يمارس المزارعون الصيانة لمنع الانجراف، وللحفاظ على نوعية التربة. وربما يهتم سكان المدن بصفة رئيسية بتلوث الهواء، وعدم كفاية المتنزهات، وتدهور المناطق المجاورة. وربما يدعم محبو الطبيعة الصيانة؛ لأنهم يقدرون الجمال وقيمة الحياة الفطرية والمناظر الطبيعية الأخرى. وربما يشجع المديرون التنفيذيون في مجال الأعمال الصيانة، للمساعدة على تأمين إمدادات مستمرة للمعادن والموارد الأخرى، التي تعتمد عليها صناعاتهم. لكن الصيانة بوجه عام مهمة لسببين رئيسيين: ١- تلبية الطلبات على الموارد الطبيعية ٢- الحفاظ على نوعية الحياة.

تلبية الطلبات على الموارد. لقد زاد الطلب على الموارد الطبيعية نتيجة للنمو المتزايد في سكان العالم، وارتفاع مستوى المعيشة في بلاد عديدة. وبينما ازداد الطلب على الموارد، فإن المعروض منها لم يقابل المطلوب. وكانت النتيجة أن نفدت بعض الموارد بسرعة.

وفي الفترة بين ١٦٥٠-١٨٥٠م، تضاعف عدد سكان العالم. ومنذ عام ١٨٥٠م زاد عن أربعة أضعاف. واليوم يبلغ عدد سكان العالم حوالي ٥,٥ بليون نسمة. وإذا استمر معدل نمو السكان الحالي، فإن عدد الناس على الأرض سوف يتضاعف كل ٤١ سنة. وسوف ينتج عن مثل هذه الزيادة في عدد السكان زيادة أكثر في الطلب على الموارد الطبيعية. وسوف يحتاج الناس إلى مزيد من الأرض مكانًا للعيش ولزراعة الطعام. وسوف يحتاجون أيضًا إلى مزيد من الوقود والماء العذب. ولايعرف أحد عدد الناس الذي يمكن أن تحتمله الأرض. ولكن معظم المهتمين بالصيانة، يعتقدون أن معدل نمو السكان يجب أن ينخفض لكي نمنع نفاد الكثير من مواردنا الطبيعية.

ولقد أدى ارتفاع مستوى المعيشة في الدول الصناعية إلى المزيد من الطلبات على الموارد الطبيعية. وبالإضافة لذلك يعمل الكثير من الدول النامية على رفع مستوى المعيشة، وتزداد طلباتها على الموارد.

ويدعم مستوى المعيشة المرتفع في كثير من الدول بدرجة كبيرة نمو الصناعة. وتستخدم الصناعة كميات ضخمة من الوقود والمصادر الأخرى. وهي تعتمد علي الإمدادات المستمرة من هذه المصادر. وعلى أية حال ما لم نمارس الصيانة، فإن النقص في بعض الموارد سوف يظهر خلال المائة عام القادمة.

وفي كثير من الحالات، تتسبب الحاجة المستمرة لتوفير أحد الموارد في صعوبة صيانة مورد آخر. فالأرض التي يحتاجها إنتاج الطعام والخشب أو الوقود غالباً مايكون لها قيمتها من أجل الحياة الفطرية وفرص الترفيه أو التمتع بالجمال الطبيعي. وعلى سبيل المثال، ربما يوفر بناء السد

المياه لري الأراضي الزراعية، أو لتوليد الطاقة الكهربائية، ولكنه قد يخرب الأراضي ذات المناظر الجميلة، ومواطن الحياة الفطرية.

الحفاظ على نوعية الحياة. يستخدم المهتمون بالصيانة مصطلح **نوعية الحياة**، ليشيروا إلى صحة البيئة. ويحدد نوعية الحياة عوامل كثيرة مثل الهواء والماء النظيفين، وفطرية المناطق الطبيعية، ومدى تدخل الإنسان فيها.

ولقد أدى النمو الصناعي إلى ارتفاع مستوى المعيشة لعدد كبير من الناس. ولكنه أضرّ أيضًا بالبيئة بطرق أفسدت نوعية الحياة. وعلى سبيل المثال، يطلق الكثير من المصانع الدخان والملوثات الأخرى في الهواء، ويفرغ مواد النفايات في البحيرات ومجاري المياه. وأصبح الهواء نتيجة لذلك غير صحيّ للتنفس في كثير من المدن، والمياه في كثير من البحيرات والجداول غير آمنة للشرب أو الاستحمام. وتُسبب بعض طرق التعدين أيضاً التلوث وتترك الأرض جرداء ممتلئة بالندوب. ويسهم استخدام بعض المنتجات الصناعية في التلوث. فعادم السيارة، على سبيل المثال، يعد مصدرًا رئيسيًا لتلوث الهواء.

ومن أجل المحافظة على نوعية الحياة أو تحسينها، يجب تنمية الموارد الطبيعية، واستخدامها بالطرق التي تسبب أقل ضرر ممكن لـلبيئة. وبالإضافة لذلك تحتاج بعض الأماكن الحفاظ عليها في حالتها الطبيعية، وحمايتها من النمو الصناعي والزراعي. فالمراعي والأراضي الرطبة والأحراج، والبيئات الأخرى الطبيعية، توفر المأوى لكثير من أنواع الحيوانات، وبهذا تسهم في **التنوع البيئي** للأرض. وإذا لم نحافظ على هذه البيئات، فسوف تتكون مناطق واسعة من **مواطن قليلة الأنواع**، أي بيئات تأوي أنواعاً قليلة فقط من النباتات والحيوانات.

وقد حلت المناطق أحادية النوع محل المناطق المتنوعة من الناحية البيئية في أجزاء كثيرة من العالم. وعلى سبيل المثال، حلت حقول الذرة الشامية والقمح، محل مراعي شمالي أمريكا، ونتيجة لذلك فإن الحياة الفطرية مثل الوعل الأمريكي (شائك القرن) وفراخ المراعي، التي كانت تتوافر يومًا ما في المراعي، لم تعد متوفرة بها.

أنواع صيانة الموارد

يقسّم هذا الجزء مجال الصيانة الواسع إلى ثماني فئات رئيسية هي: ١- صيانة التربة ٢- صيانة المياه ٣- صيانة الأحراج ٤- صيانة المراعي ٥- صيانة الحياة الفطرية، ٦- صيانة المعادن ٧- صيانة الطاقة ٨- صيانة الحضر.

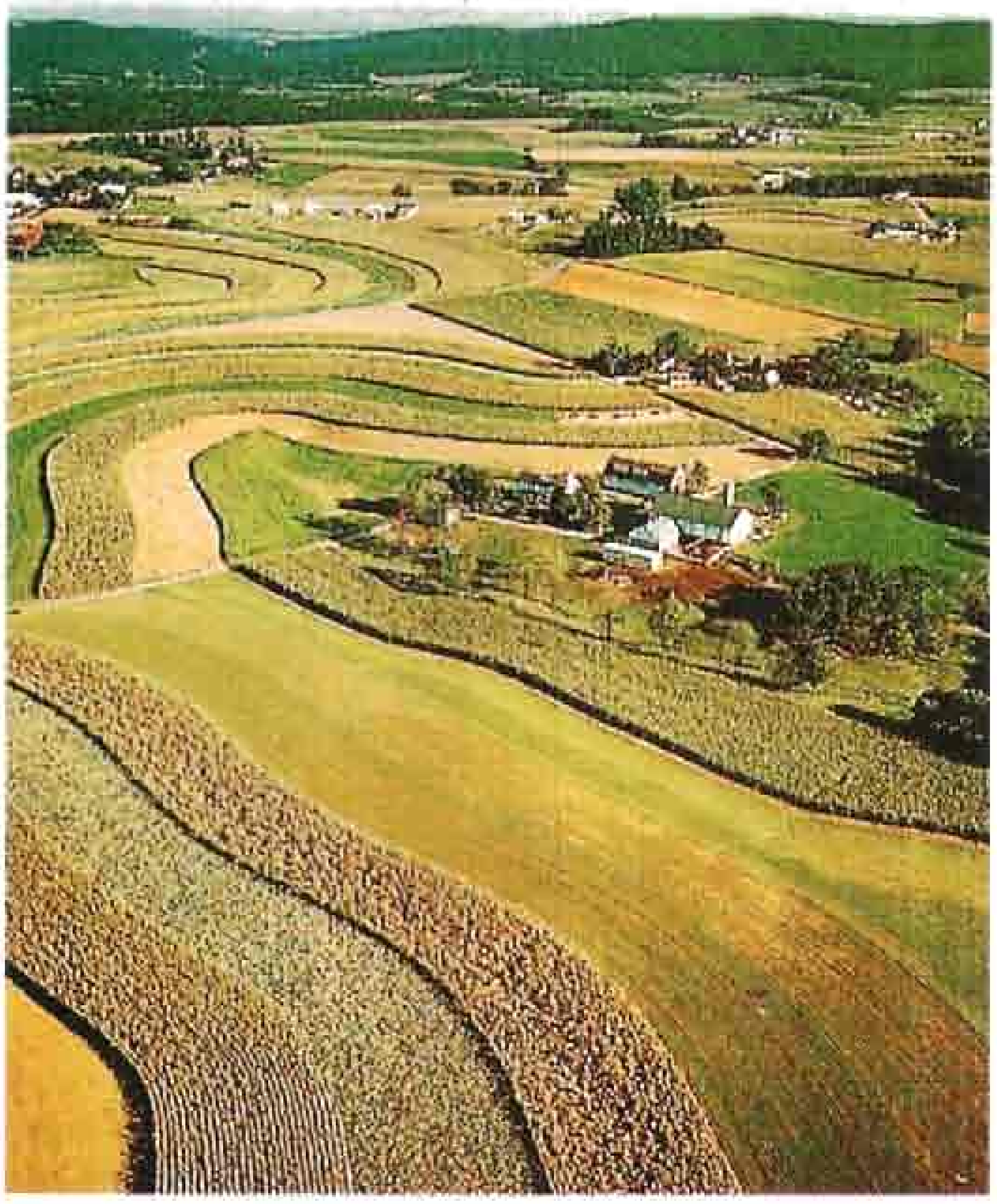
وكل نوع من الصيانة له مشكلاته والحلول الخاصة به. وفي حالات كثيرة، على أية حال، يؤثر التصرف في إدارة أحد الموارد في موارد أخرى عديدة. وعلى سبيل المثال، تساعد صيانة الغابات في المحافظة على المياه، والتربة، والحياة الفطرية. وتمتصّ الغابات مياه الأمطار، وبهذا تحفظها من السريان على الأرض بسرعة كبيرة. وهي بذلك تساعد على منع مياه الأمطار من جرف التربة، وتوفر أيضاً المأوى للحياة الفطرية. ويعتمد كل كائن حي، بالطريقة نفسها، على الأشياء الأخرى الحية وغير الحية ويتفاعل معها. وتُكوّن الكائنات الحية ومحيطها الطبيعي **النظام البيئي**.

صيانة التربة. التربة ضرورية لنمو النباتات، التي توفّر بدورها الطعام للحيوانات والناس. وتحتوي التربة بصفة رئيسية على المعادن المختلطة بالمواد العضوية (بقايا الحيوان والنبات)، والهواء، والماء. وتتكون من الصخور والمواد المماثلة التي تكسرت بوساطة العمليات الطبيعية والكيميائية، التي يطلق عليها **التجوية**. وتختلط الحبيبات مع الدُبال الذي يتكون من بقايا الحيوانات والنباتات. وتحلل البكتيريا الموجودة في التربة الدبال إلى المواد الغذائية التي تحتاجها النباتات. انظر: **التربة**.

تكونت طبقة التربة الرقيقة الخصبة، التي تغطي أرض الكرة الأرضية من خلال عمليات طبيعية على مدى آلاف السنين. ولكن في مناطق كثيرة، خربت الممارسة، التي تتسم بالإهمال التربة في غضون سنين قلائل فقط. وتجرف مياه الأمطار، والرياح، والقوى الطبيعية الأخرى التربة بالتدريج. وتُسمّى هذه العملية **التعرية**، وهي عادة تحدث ببطء شديد. ولكن الأنشطة البشرية أدت إلى زيادة معدلات تعرية الأرض بدرجة كبيرة، وذلك بإزالة **الكساء الخضري الطبيعي** (الحياة النباتية)، لتمهيد الأرض لمشاريع البناء، وعمليات التعدين، أو الأراضي الزراعية. وتحمي النباتات التربة من القوة المباشرة لقطرات المطر، والريح، كما تثبت جذورها التربة في مكانها. وتمتص النباتات أيضاً بعض مياه الأمطار مما يقلل من سرعة سريانها على الأرض. وهكذا لاتجرف المياه إلا حُبَيْبات قليلة من التربة. وتعد تعرية التربة من مشكلات الصيانة الكبيرة في أجزاء كثيرة من العالم.

ويستطيع المزارعون أن يحدوا من تعرية التربة، بزراعة الأشجار وترك رقع من الكساء الخضري الطبيعي بين حقولهم وعلى المساحات التي لاتحرث. وتعمل الأشجار كمصدات للرياح. ويطبق أيضًا كثير من المزارعين طرقًا للصيانة مثل حراثة المناسيب، وزراعة المحاصيل في خطوط شريطية، وعمل المصاطب، وتقليل الحراثة ما أمكن ذلك.

وتطبق حراثة المناسيب على الأراضي المنحدرة، حيث يحرث المزارعون عبر المنحدر (من جانب إلى آخر)، بدلاً



أساليب صيانة التربة تتضمن حراثة المناسيب (الحرث عبر منحدر)، وزراعة المحاصيل في خطوط شريطية (تبادل الخطوط الشريطية بين النباتات التي تنمو متلاصقة ومحاصيل الحبوب).

من الحراثة إلى أعلى أو إلى أسفل. وتساعد الحواف على إبطاء تدفق مياه المطر.

تساعد زراعة المحاصيل في خطوط شريطية، على إبطاء سريان مياه المطر أسفل المنحدر. ويزرع الفلاح العُشب، والبرسيم، أو النباتات الأخرى، التي تنمو متلاصقة في خطوط شريطية بين صفوف الذرة، والقمح، أو محاصيل الحبوب الأخرى. ويحتفظ العشب أو البرسيم بالماء، ويحمي التربة بطريقة أفضل مما تفعل محاصيل الحبوب.

ويُعد بناء المصاطب طريقة تمنع تعرية التربة من على جوانب التل. ويبني المزارعون صفوفًا واسعة ومسطحة تُسمّى المصاطب على جوانب التل. ويشبه جانب التل والمصاطب عليه سلمًا يتكون من درجات كبيرة، وتمسك المصاطب بمياه المطر، وبهذا تمنعها من جرف جانب التل وتكوين الأخاديد.

وتسمى **الحراثة البسيطة** أيضاً **الحراثة المحمية**، وتتكون من عدة طرق لخفض عدد المرات التي يجب أن يحرث فيها الحقل (وعادة يحرث المزارعون حقولهم ثلاث أو أربع مرات كل عام). وأحد أشكال الحراثة البسيطة تسمى **الحراثة ـ الصفر، أو اللاحراثة.**

ويترك المزارعون بقايا المحصول في الحقل بعد الحصاد غطاءً للتربة بدلاً من حرثها. وفي أثناء الزراعة التالية يعد المزارعون مكان البذور بطريقة تترك البقايا بين صفوف المحصول. توفر الحراثة الصفر الغطاء للتربة، وتحافظ على وقود الجرار أيضًا.

وإحدى المشكلات الكبرى في صيانة الأراضي الزراعية هي انخفاض خصوبة التربة، التي تسببها جزئياً زراعة المحصول نفسه في الحقل سنة بعد أخرى. وتنزع زراعة الذرة والقمح ومحاصيل الحبوب الأخرى من التربة مادة كيميائية ضرورية تسمى **النيتروجين**، إذا زرعت في الحقل نفسه لعدة سنوات. ويمكن أن يحافظ المزارعون على

إقامة المصاطب تساعد في وقف تعرية التربة على جوانب التل. تحتفظ المصاطب بمياه المطر وتمنعها من جرف جوانب التل.

خصوبة التربة بتطبيق عملية **تدوير المحاصيل** (الدورة الزراعية)، التي تُبدَّل فيها المحاصيل من سنة لأخرى. وعادة ما يكون محصول التدوير نباتاً بقولياً مثل البرسيم أو فول الصويا. وعلى عكس الذرة أو القمح تعيد البقول النيتروجين إلى التربة. انظر: **الإنتاج الزراعي، نظام.**

ويضيف بعض المزارعين بقايا النباتات أو **الروث** (السماد الحيواني والنباتي) إلى حقولهم لرفع خصوبة التربة. ويستخدم الكثيرون مخصبات (أسمدة) كيميائية لهذا الغرض. وقد يُخفِّض الاستخدام الزائد عن الحد لبعض المخصبات الكيميائية، على أية حال، من قدرة البكتيريا على تحليل الدبال، وإنتاج مواد غذائية بطريقة طبيعية. وتزيد صلابة التربة نتيجة لذلك تدريجيًا، وتفقد الكثير من قدرتها على امتصاص ماء المطر. وحينئذ تنجرف التربة بسهولة أكبر. وبالإضافة لذلك ربما تنزح المخصبات من التربة وتدخل إلى البحيرات، وجداول المياه، والآبار، وتلوث المياه. ويُسبِّب استخدام مضادات الآفات المتزايد مشكلات مماثلة.

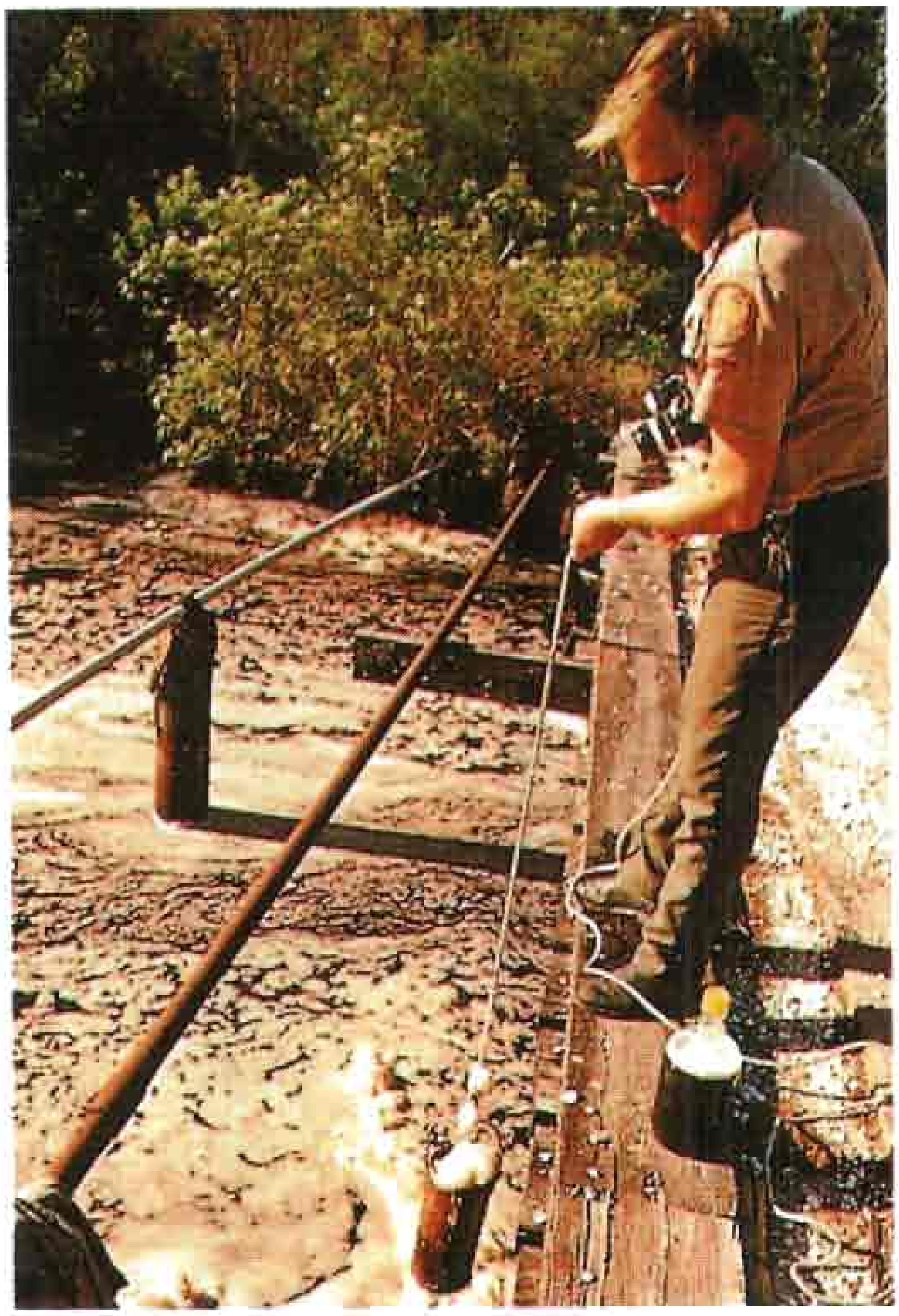
والمشكلة الشائعة في الأراضي الزراعية المروية هي تراكم الأملاح المختلفة في التربة. وتحتوي معظم جداول المياه على كميات صغيرة من هذه الأملاح في التربة، وربما تقلل من نمو النبات وتفسد أرض المحاصيل. انظر: **الري.**

صيانة المياه. يحتاج الناس إلى مياه عذبة نظيفة، كما يحتاجون الماء للاستحمام، والطهي، والتنظيف. ويحتاج المزارعون الماء لري أراضي المحاصيل الجافة. وتستخدم الصناعات الماء لإنتاج الطاقة الكهربائية، وفي صناعة الكثير من المنتجات. والمياه مهمة أيضًا في الترويح والمواصلات.

ويتزايد الطلب على **الماء** باستمرار نتيجة للنمو في عدد السكان، والتوسع في الزراعة والصناعة. ويوجد في الأرض إمدادات وافرة من الماء، ولكن الماء غير موزّع بالتساوي. ولاتتلقى بعض المناطق مطرًا كافياً، بينما تتلقى الأخرى أكثر مما تحتاج. وتواجه مناطق كثيرة نقصًا في الماء، كما حفر الناس في بعض المناطق آباراً كثيرة ليوفروا الماء للزراعة، مما أدى إلى انخفاض مستوى المياه الجوفية بدرجة كبيرة.

وتحصل بعض المناطق الريفية والمدن على الماء، بإقامة السدود على الأنهار لإنشاء خزانات. وتقام السدود أيضاً للتحكم في الفيضانات. ولكن في حالات كثيرة، يتهدد الحياة الفطرية بناء سدود جديدة لتلبية الطلبات على الماء التي تتزايد باستمرار، أو للتقليل من تهديدات الفيضانات.

وربما يضر السد بأسماك معينة؛ لأنه يغير من تدفق الماء، ويتسبب في سريان كميات أقل من الماء في المناطق المنخفضة من الجدول. وحينما يغمر الفيضان الأراضي خلف السد، تُخَرَّبُ بعض مواطن الحياة الفطرية. ولايجب



تلوث الماء يجعل البحيرات وجداول المياه غير مناسبة لمعظم الاستخدامات. وهذا جدول ملوث بالنفايات من مصنع للورق. ويجمع عامل مراقبة التلوث عينات لاختبارها.

إقامة السدود على جداول معينة للمياه، لأنها تحمل الكثير من الطمي، وسوف تمتلئ خزانات المياه على تلك الجداول بالطمي، وتصبح عديمة الفائدة لخزن المياه.

يمكن زيادة إمدادات المياه للمدن والمزارع جزئياً من خلال **إدارة حواجز المياه** (إدارة الكساء النباتي لمنع سريان مياه المطر السريع). وتلعب الأشجار والنباتات الأخرى جزءًا مهمًا في الدورة الطبيعية للماء، فهي تحفظ الماء من السريان على الأرض، وبالتالي تسمح له بالنفاذ في الأرض. وهكذا يُعاد ملءُ الخزانات الجوفية، ويسري الماء خلال القنوات تحت الأرضية، إلى البحيرات وجداول المياه. وحينما يُخَرَّب الكساء النباتي، تضطرب الدورة الطبيعية، وتسيل مياه المطر على الأرض بسرعة بدلاً من أن تنفذ داخل الأرض. ولا تصون إدارة حواجز المياه فقط بل أنها تساعد أيضًا في خفض الفيضانات وتعرية التربة.

وتسد بعض المدن القريبة من سواحل البحار جزءاً من احتياجاتها المائية بإزالة ملوحة مياه البحر، وتتطلب هذه العملية التي يطلق عليها **التحلية**، كميات كبيرةً من الوقود من أجل إنتاج الطاقة، وهي لذلك باهظة التكلفة. ولكن

صيانة الأحراج مهمة لتوفير مناطق ترويحية للمتنزهين على الأقدام والمحبين للنزهة في البر. والأحراج أيضاً مصادر للأخشاب وتوفر المأوى لأنواع كثيرة من الحيوانات البرية.

الطاقة الشمسية سوف تعطي يومًا الطاقة التي تحتاجها التحلية بتكلفة رخيصة.

يوجد لدى الكثير من المجتمعات مشكلات، تنتج عن تلوث الماء. ويصبح الماء غير صحي بالنسبة للحياة الفطرية والبشر نتيجة التخلص من مياه الصرف الصحي، والمواد الكيميائية الصناعية في البحيرات وجداول المياه. ويمكن للصناعات والمدن أن تقلل من التلوث بإزالة المواد الضارة من النفايات قبل إلقائها في البحيرات وجداول المياه. ولكن معالجة النفايات باهظة التكلفة، وتأخذ عملية تنقية البحار وجداول المياه سنوات عديدة. انظر: **الماء؛ تلوث الماء**.

صيانة الأحراج (الغابات). تُعدُ الأحراج مصدرًا للأخشاب، ومأوىً للحياة الفطرية. وهي توفر أيضًا مناطق ترويحية للذين يقيمون المعسكرات، والمتنزهين سيرًا على الأقدام، والصيادين. وبالإضافة لذلك فإن الأحراج مهمة كمستودعات للمياه. فهي تمتص كميات كبيرة من مياه الأمطار، وبذلك تمنع سريان الماء السريع الذي يسبب التعرية والفيضانات.

أراضي المراعي توفر العشب للدواب. ولكن الإدارة غير السليمة ربما تتسبب في الرعي الجائر الذي يضر بالكساء الخضري للأرض. وفي هذه الصورة تعرضت الأرض، (على اليسار)، للرعي الجائر، والأرض، (على اليمين) تم الرعي فيها بطريقة سليمة.

الحرق العلاجي أحد الطرق لتحسين الكساء الخضري للأرض التي تعرضت للرعي الجائر، وتدمر النار الأعشاب الضارة والنباتات الأخرى غير المرغوب فيها، ومن ثم تستطيع الحشائش أن تنمو ثانية.

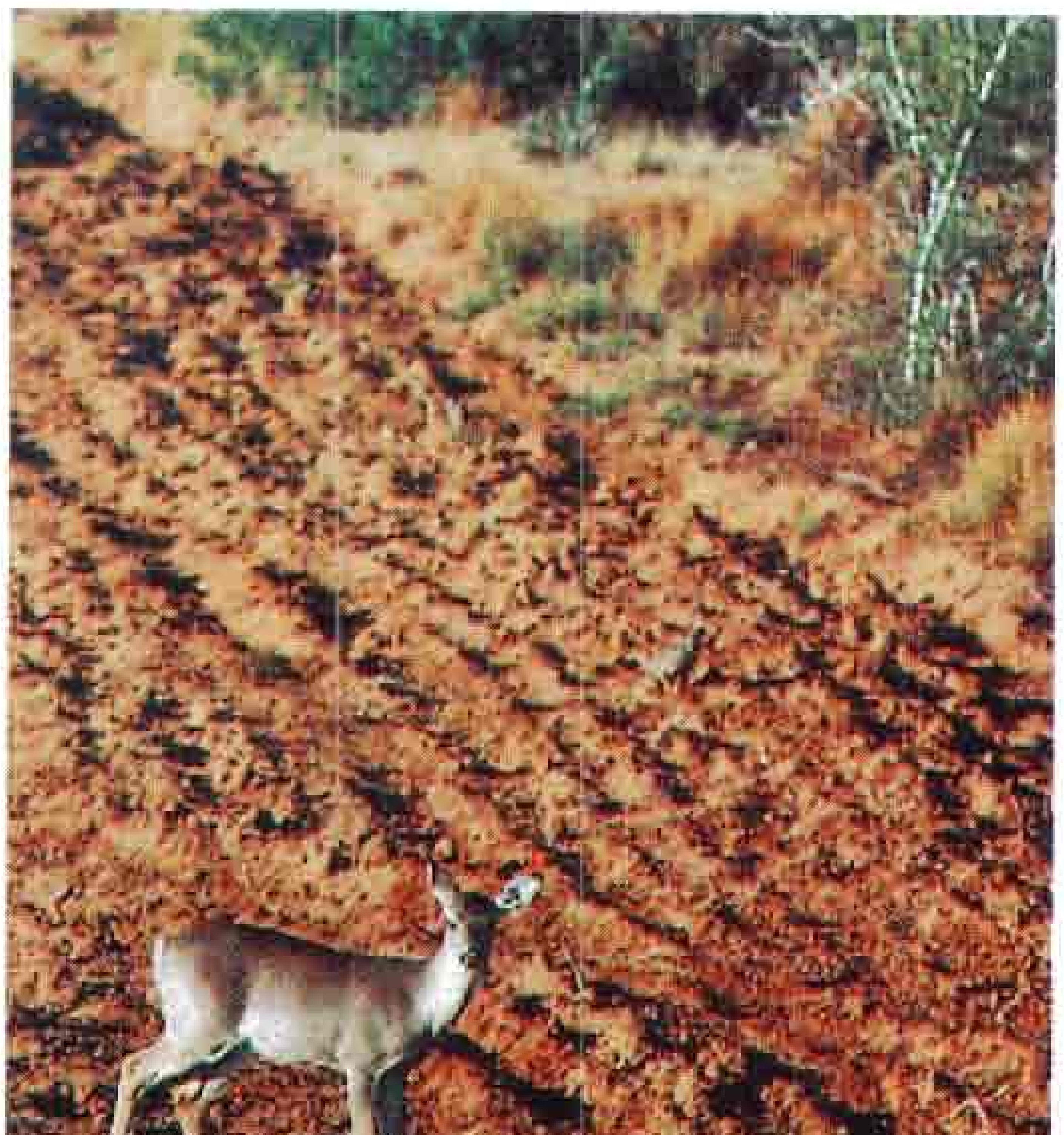
وتعتمد صيانة الأحراج التي تستخدم لإنتاج الأخشاب على تعويض الأشجار التي تقطع حتى تحتفظ الأحراج **بالإنتاج المستديم**. والإنتاج المستديم هو اتزان نسبي بين الحصاد والنمو السنوي للغابة.

وفي بعض الأماكن، مثل شمالي أمريكا، يتباطأ تخريب الأحراج. ولكن في مناطق كثيرة، وخاصة في المناطق الحارة، يستمر تدمير الأحراج بخطى سريعة.

صيانة المراعي. أراضي الرعي مناطق مغطّاة بالكلأ، شديدة الجفاف لدرجة، لاتستطيع معها تدعيم المزارع أو الأحراج. وتدعم هذه الأراضي مجموعة كبيرة من الحياة الفطرية، وتوفر المرعى للمواشي والدواب الأخرى. ومشكلة الصيانة الرئيسية في هذه المناطق هي الرعي الجائر، الذي يحدث حينما ترعى حيوانات كثيرة جداً في المنطقة، أو حينما تبقى الحيوانات في مكان واحد لمدة طويلة جداً. فتموت الأعشاب ويحل محلها الأعشاب الضارة والنباتات السامة. وينتج عن الرعي الجائر سريانٌ متزايدٌ للمياه بسبب تعرية التربة. وهو يخّرب أيضًا مواطن الحياة الفطرية. وبالإضافة لذلك لاتوفر الأعشاب الضارة والنباتات الأخرى التي حلت محل الأعشاب، مرعىً جيداً للدواب.

ويجب أن تدار أراضي الرعي بعناية لضمان إمداد مستمر من **الأعلاف** (الغذاء النباتي للحيوان). ولمنع الرعي الجائر يجب أن يُحدّد المنادون بالصيانة عدد الدواب في المنطقة، حتى لاتتعدّى **قدرة المرعى على الحمل**. وقدرة المرعى على الحمل، تعني أكبر عدد من الحيوانات يمكن أن تتحمله المنطقة دون تدمير حياة النبات. ويجب أن تتحرك الدواب من وقت لآخر، حتى يستطيع العشب أن ينمو ثانية.

ولتحسين الكساء الخضري على الأراضي التي تعرضت للرعي الجائر، يطبق المسؤولون عن الإدارة في



الخريطة الشريطية للكساء الخضري الطبيعي حول الحقول المحروثة يمكنها توفير المأوى لتلك الحياة الفطرية مثل الأيل والسمان. ويستطيع المزارعون أن يصونوا الحياة الفطرية بترك مثل تلك المساحات بدون اضطراب.

بعض الأحيان **عملية الحرق العلاجي**، التي تتضمن حرق الأعشاب الضارة والنباتات السامة. ويستخدمون في بعض الأحيان مضادات الأعشاب. ولكن كثيراً من المنادين بالصيانة يعارضون استخدامها؛ لأن المواد الكيميائية تضر بالحياة الفطرية. والمشكلة الأخرى هي السيطرة على الحيوانات الفطرية التي تفترس الدواب، في بعض الأحيان. ويريد الكثير من المزارعين أن تقتل هذه الحيوانات المفترسة أو تبعد. ولكن معظم المنادين بالصيانة يرغبون في حمايتها.

صيانة الحياة الفطرية. تُكون الحيوانات والنباتات الفطرية جزءاً أساسيًا من الطبيعة، وتسهم في جمال وروعة الحياة. والحياة الفطرية مهمة أيضًا في البحث العلمي.

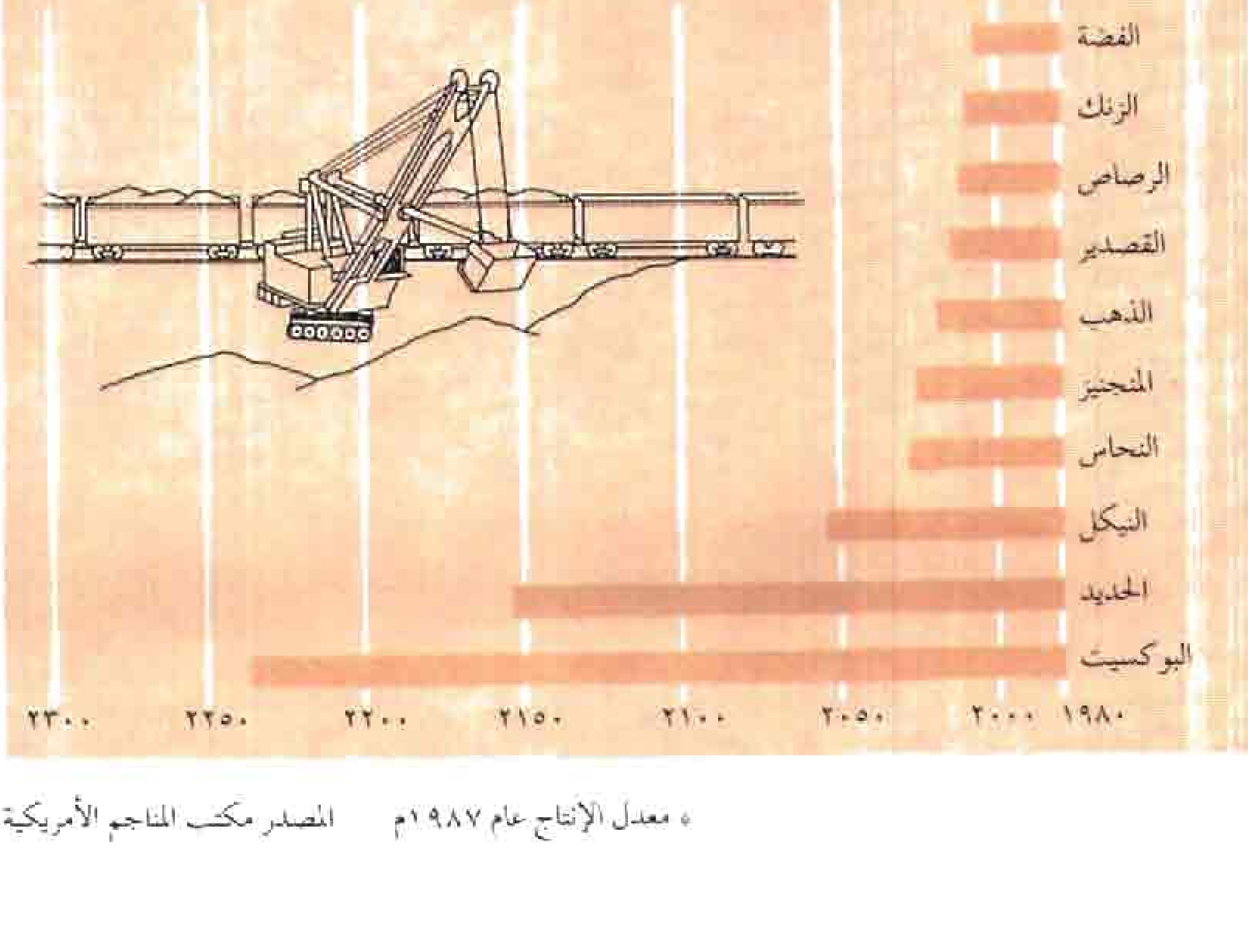
وعبر العصور، ساهمت أنشطة الإنسان في القضاء على حيوانات فطرية كثيرة، مثل الموة في نيوزيلندا، والحمام المهاجر في شمالي أمريكا. واليوم تهدد أنشطة الناس بقاء الكثير من الحيوانات الأخرى، مثل الفيل الإفريقي، والخفاش الأسترالي، والأروشجتان بجنوب شرقي آسيا، وغرنوق شمالي أمريكا. وفي الماضي، هدد الصيد بانقراض أنواع كثيرة من الحياة الفطرية. واليوم يوجد في كثير من الدول قوانين تنظم صيد الحيوانات والأسماك. ومع ذلك يستمر انتهاكها في أماكن عديدة.

إن تخريب مواطن هذه الأحياء، هو التهديد الرئيسي للحياة الفطرية اليوم. وغالباً ماتقل مناطق سُكنى الحياة الفطرية وتكاثرها، مع تحويل بعض المواطن الطبيعية لمناطق تنمية عمرانية وزراعية وصناعية. ويضر أيضاً التلوث بمواطن الحياة الفطرية. وتتراكم المواد الكيميائية من الصرف الصحي، ونفايات الصناعات، والمخصبات، ومضادات

إعادة التصنيع طريقة مهمة لصيانة المعادن. ويمكن إعادة تصنيع علب الألومنيوم، وتحويلها إلى منتجات جديدة. ويمكن أيضًا إعادة تصنيع الورق، والزجاج ومنتجات أخرى.

الآفات في البحيرات وجداول المياه وفي التربة. وتتجمع بعض الملوثات في أنسجة النباتات والحيوانات. وتصاب أيضاً الحيوانات التي تأكل هذه النباتات المسممة.

وأحد الأهداف الرئيسية للمهتمين بالصيانة هو ضمان بقاء الحياة الفطرية. وتتضمن صيانة الحياة الفطرية تطبيق قوانين صيد الحيوانات والأسماك، ولكن في حالات



يوضح الخط البياني **أعمار بعض المعادن المهمة** إذا استمر استخراجها بالمعدلات الحالية. وقد تساهم الاكتشافات الجديدة والتغير في الأسعار والتكنولوجيا في إطالة هذه المدة.

* معدل الإنتاج عام ١٩٨٧م   المصدر مكتب المناجم الأمريكية.

كثيرة، يحتاج موطن بأكمله إلى الحماية و الإدارة. وحينئذ يجب جعل بعض المناطق متنزهات قومية، ومحميات طبيعية أو جعلُها مأوى آمنًا للحياة الفطرية. انظر: **الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها**.

ويمكن أن يساعد المزارعون في صيانة الحياة الفطرية بترك أشرطة للكساء الخضري الطبيعي على طول حوافّ الحقول. ويستطيعون أيضًا التقليل من استخدام مضادات الآفات والمخصبات الضارة.

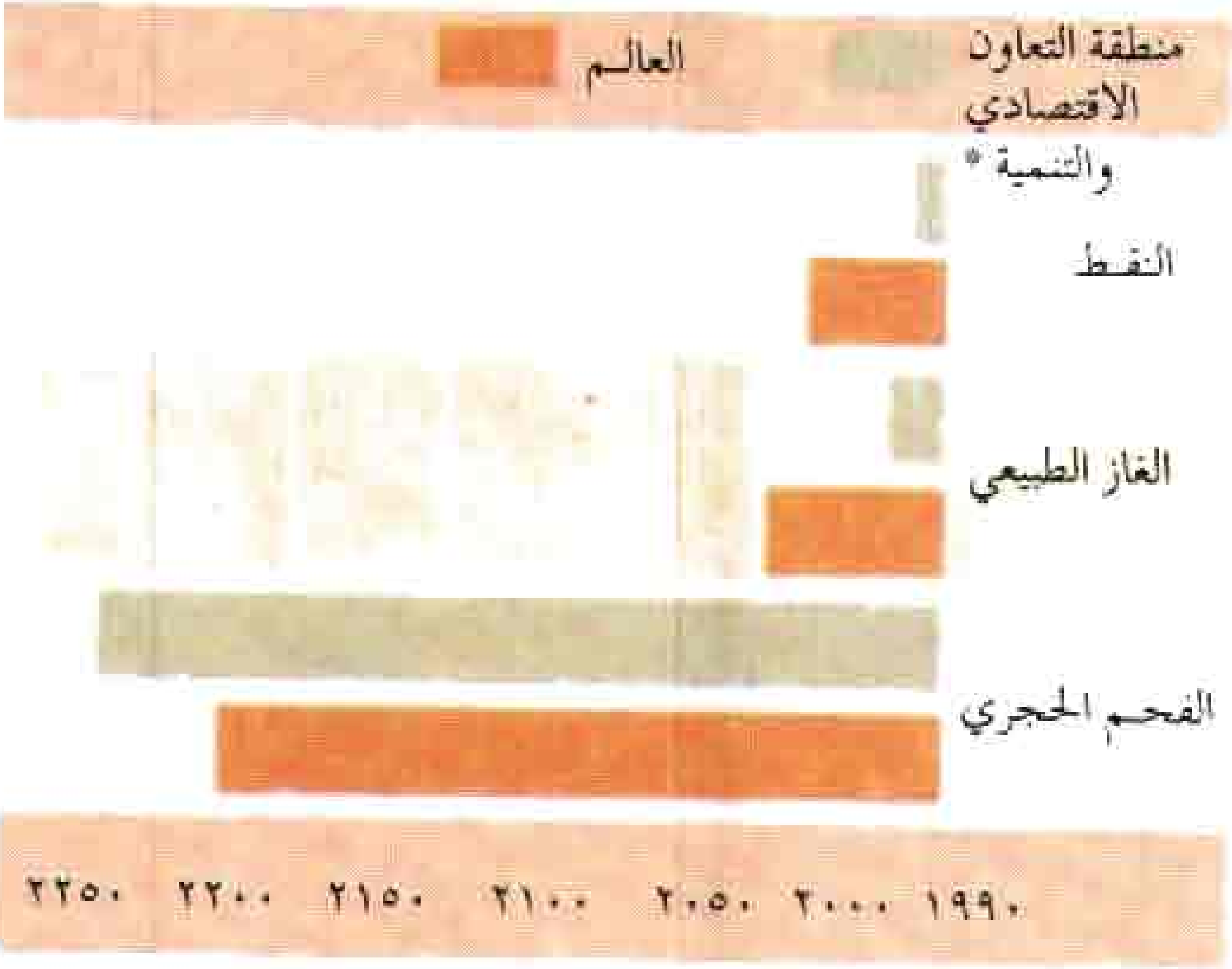
انخفضت أعداد بعض أنواع الحيوانات إلى الحد الذي ربما لاتستطيع معه أن تبقى في بيئتها الطبيعية. وفي بعض الحالات، يمكن أن تُربَّى هذه الحيوانات في الأسر، ثم تطلق في مناطق محمية. انظر: **الحيوان المنقرض؛ حماية الحياة الفطرية**.

صيانة المعادن. تتضمن المعادن موادَّ مثل النحاس والذهب والحديد والرصاص والملح. وتستخدم الصناعات المعادن لصنع منتجات لاحصر لها.

ولقد ازداد استخدام الكثير من المعادن بشكلٍ كبير في جميع أنحاء العالم. فقد زاد استخدام الألومنيوم، على سبيل المثال، إلى ثلاثة أضعاف منذ عام ١٩٦٠م. وزاد استخدام النيكل أكثر من الضعف في أثناء هذه الفترة. وتوجد بعض المعادن مثل **البوكسيت**، وهو المعدن الذي يستخرج منه الألومنيوم، والملح بوفرة. ولكن الاحتياطيات المؤكدة لبعض المعادن مثل النحاس والرصاص والنيكل والخارصين، ربما تنضب خلال مائة عام.

أعمار مصادر الوقود الأحفوري

يبين هذا المخطط المدة التي تدوم خلالها مصادر الوقود الأحفورية إذا استمر الإنتاج بالمعدلات الحالية. وقد تطيل التكنولوجيا الجديدة واكتشاف كميات أخرى وتبدل أوضاع السوق، هذه الأعمار.



معدل الإنتاج عام ١٩٨٩م.

* منظمة تضم ٢٤ دولة صناعية في أوروبا الغربية وأمريكا الشمالية ومنطقة المحيط الهادئ.

ويمكن أن تستخرج معظم المعادن بطريقة مربحة فقط حينما توجد في ترسبات كبيرة. وتَستَغلّ الصناعات أولاً خامات المعادن الأكثر سهولة والأعلى نوعية. وحينما تنضب هذه الخامات، تستغل الخامات ذات المرتبة الأقل والأصعب في عمليات التعدين. ويمكن أن يستخرج الكثير من هذه الترسبات فقط، باستخدام التقنية المتقدمة والطاقة الهائلة. وتحتاج بعض الترسبات طاقة هائلة للاستخراج والتنقية، بحيث لايمكن أن يكون استغلالها مربحًا.

ولاتتوزع ترسبات المعادن بالتساوي في جميع أرجاء العالم. وأدّى هذا التوزيع غير المتوازن للمعادن دورًا مهمًا

المجمعات الشمسية يمكن أن تستخدم للمساعدة في تدفئة البيوت والأبنية الأخرى. وتقلل تنمية مصادر جديدة للطاقة اعتمادنا على إمدادات الوقود الأحفوري التي تتضاءل.

عزل المنازل يساعد في صيانة الطاقة بالتقليل من كمية الوقود، التي تستخدم في التدفئة. ويمكن أن تضع مادة العزل فيما بين الجدران، أو في طبقات السقوف البسيطة (غير المكتملة)، أعلاه.

في التاريخ. فقد حارب الرومان القدماء، على سبيل المثال، السلتيين من أجل مناجم القصدير في جنوبي إنجلترا. وكانت الرغبة في اقتناء الذهب أحد الأسباب الرئيسية وراء غزو الأسبان للأراضي في أجزاء كثيرة من العالم الجديد.

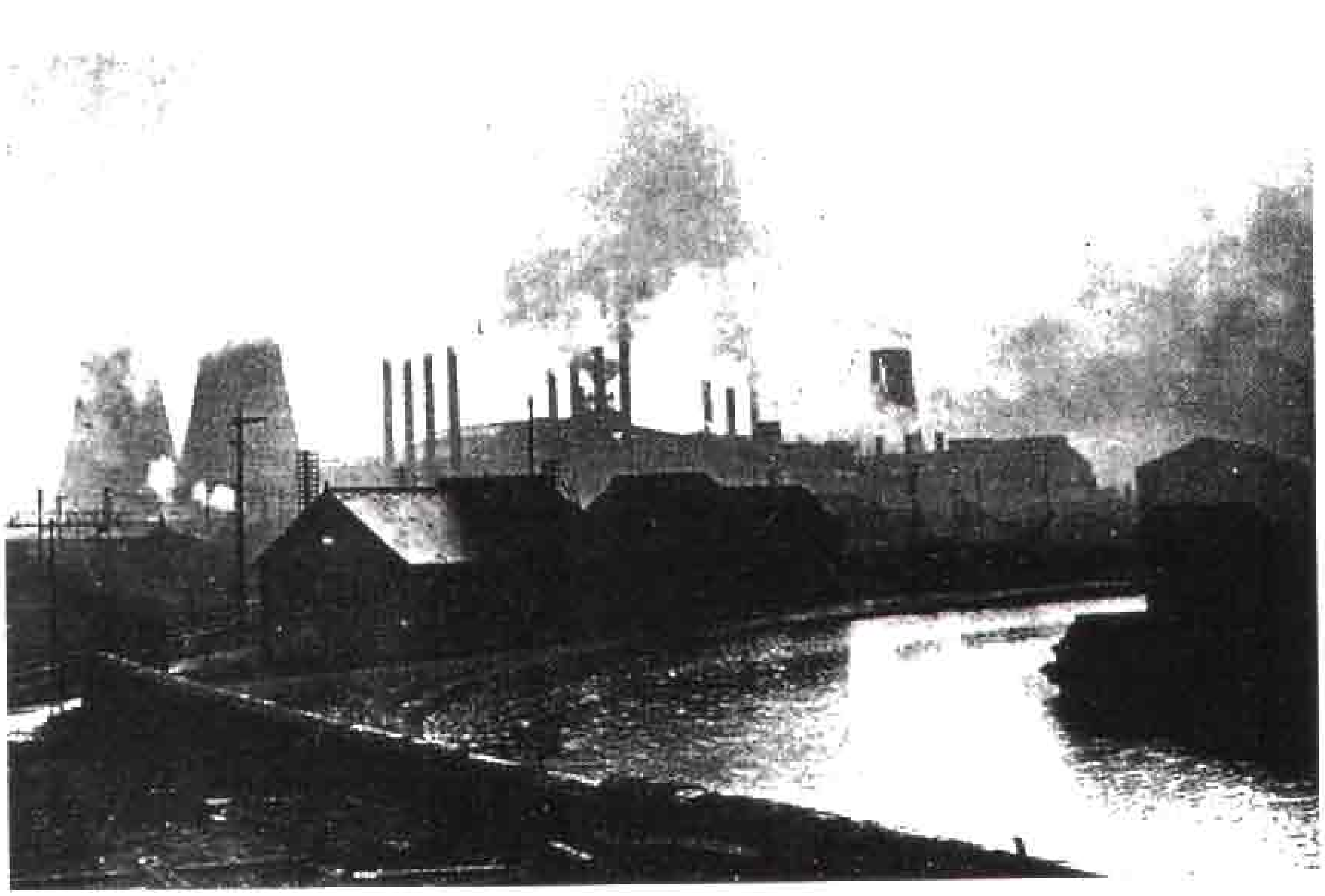
واليوم تستمر الحاجة للمعادن في التأثير على العلاقات الدولية. ويجب أن تستورد كثير من الدول كميات كبيرة من المعادن المختلفة.

وينتج عن تعدين المعادن وتنقيتها من الشوائب، تخريب الأراضي ذات المشاهد الطبيعية الخلابة ومواطن الحياة الفطرية، وتلوث الهواء والماء. وتترك إحدى طرق تعدين النحاس، على سبيل المثال، حفراً كبيرة على سطح الأرض. ويتلوّث الهواء بفعل الأبخرة من مصاهر النحاس، ومصانع الحديد والصلب، ومن معامل التكرير الأخرى. وتلقي بعض مصافي النفط بالنفايات في البحيرات ومجاري المياه.

ويمكن صيانة المعادن بعدة طرق، ويمكن أن تقلل الصناعات من النفايات باستخدام طرق تشغيل وتعدين أكثر كفاءة. وتستطيع الصناعة في بعض الحالات، أن تحل المواد المتوافرة محل المواد النادرة. ويمكن **إعادة تدوير** (إعادة تصنيع) بعض منتجات المعادن. وعلى الرغم من أن البوكسيت يوجد بكميات كبيرة، فإن تكلفة تنقيته من الشوائب باهظة. ولاتحتاج إعادة تدوير منتجات الألومنيوم كميات الكهرباء الكبيرة التي تحتاجها تنقيته. ويمكن أيضاً إعادة تدوير المنتجات من معادن أخرى كثيرة مثل النيكل والكروم والرصاص والنحاس والخارصين (الزنك).

صيانة الطاقة. تحتاج كل الصناعات إلى الطاقة لتشغيلها. وتستخدم الطاقة أيضًا في النقل والترويح. وبالإضافة لذلك تستخدم الطاقة لتدفئة وتبريد المنازل، وطهي الطعام، وتوفير الإضاءة، وتشغيل أجهزة كثيرة.

ويأتي حوالي ٩٥٪ من الطاقة التي تستخدم في جميع أنحاء العالم من النفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي. وتسمى هذه الموارد **الوقود الأحفوري**؛ لأنها تنشأ من البقايا المتحفّرة من نباتات وحيوانات ماقبل التاريخ. وكان



مشكلات التلوث الخطيرة صاحبت النمو وانتشار الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر. أصبح الهواء في شفيلد بإنجلترا، ومدن كثيرة أخرى محملاً بالدخان والسخام من المصانع التي تحرق الفحم الحجري.

استخدام الوقود الأحفوري في أنحاء العالم المختلفة يتضاعف كل ٢٠ عاماً منذ ١٩٠٠م. وسوف تُستنفد فعلاً كل الإمدادات، وتستمر تكلفة الوقود الأحفوري في الارتفاع لأن الإمدادات تتضاءل.

تعمل الكثير من الأمم على تنمية مصادر أخرى للطاقة للتقليل من اعتمادها على الوقود الأحفوري. ولكن كل مصدر من الطاقة له عيوبه التي تجعل تنميته صعبة. وتصف مقالة **مخزون الطاقة** بعض مصادر الطاقة مثل الطاقة النووية والطاقة الشمسية وطاقة جوف الأرض الحرارية.

وإلى أن تُنَمَّى مصادر أخرى للطاقة، يجب أن تصون الدول الوقود الأحفوري، لجعل الإمدادات تبقى لأطول فترة ممكنة. وتتحمل الدول الصناعية معظم المسؤولية بالنسبة للصيانة لأنها تستهلك معظم طاقة العالم.

ويستطيع الأفراد والصناعات صيانة الطاقة بعدة طرق. ويمكن أن يجعل التعدين ووسائل التصنيع المطورة استخدام الصناعة للطاقة أكثر كفاءة. ويستطيع الأفراد توفير الوقود في منازلهم، بتركيب نظام للعزل يقلل من كمية الوقود التي تستخدم للتسخين وتكييف الهواء. ويستطيع الناس أيضاً أن يصونوا الطاقة باستخدام ماء أقل حرارة، وإطفاء الأضواء غير الضرورية. ويمكن أن يوفر راكبو السيارات النفط بقيادة سيارات أصغر، أو باستخدام وسائل الانتقال العامة.

وقد تسببت تنمية الطاقة واستخدامها في مشكلات بيئية كثيرة. فالتعدين المكشوف، على سبيل المثال، يخرّب حياة النبات ويعرِّض الأرض للتعرية. وتتسبب انفجارات آبار النفط القريبة من الشاطئ والتسرب من الصهاريج، في بقع النفط التي تلوث المحيطات. ويلوث حرق الوقود الأحفوري الهواء، ويتسبب في تكوين **المطر الحمضي**، الذي يمكن أن يقتل الأسماك في البحيرات ومجاري المياه. ويمكن أن تقلل من الضرر البيئي تطبيقات الصيانة الجيدة مثل إعادة الأرض التي حدث فيها التعدين بالتعرية بقدر الإمكان إلى حالتها الطبيعية.

صيانة الحضر. في كثير من الدول، يعيش بين ٧٥-٩٥٪ من السكان، في المدن أو قريبًا منها. ومنذ القرن التاسع عشر الميلادي، نمت مدن كثيرة بسرعة كبيرة بحيث لم تستطع الخدمات العامة أن تساير الزّيادة في عدد السكان. وحينئذ ظهرت مشاكل المدن، مثل التكدّس السكاني، وازدحام حركة المرور، وعدم كفاية أنظمة النقل العام، ومعظم المدن الكبيرة أيضاً مليئة بالضجيج، وتعاني من تلوث الهواء. ويرجع ذلك جزئياً إلى الأعداد الكبيرة للسيارات. وبالإضافة إلى ذلك تفتقد الكثير من المدن المتنزهات وأماكن الترفيه الكافية.

وبسبب العيوب في حياة المدينة، انتقل الكثير من الناس والأعمال إلى الضواحي. وكلما تصبح الضواحي الأكثر قرباً إلى المدينة مزدحمة، ينتقل الناس إلى أبعد فأبعد، ويصنعون ظروفًا تعرف **بالتمدد الحضري العشوائي**. ولقد ضاعت الكثير من الأراضي الزراعية بسبب التمدد الحضري العشوائي. وهدف صيانة الحضر هو تحسين نوعية الحياة في المدن، وجعلها أكثر جاذبية وبهجة للعيش. ولدى الكثير من المدن **مشاريع حضرية متجددة**، حيث تُهْدم المباني الآيلة للسقوط، وتشرع في بناء إسكان شعبي أو تطور جديد آخر. وفي بعض المدن يعاد ترميم المنازل القديمة والمباني المؤلفة من وحدات سكنية بدلاً من أن تستبدل. وتحاول بعض المدن التقليل من مشكلات المرور، وتلوث الهواء، بتحسين أنظمة النقل العام، والتشجيع على استخدامها. وتحتاج معظم المدن أيضًا إلى إنشاء متنزهات وأماكن ترويحية أكثر.

صيانة الموارد في عصورها الأولى

عصور ماقبل التاريخ. لم يكن هناك أناس كثيرون على الأرض، يستخدمون كميات كبيرة من المصادر الطبيعية أو يضرون كثيرًا بالبيئة. ولهذا كانت حاجة أناس ماقبل التاريخ للقيام بالصيانة ضعيفة.

ومنذ حوالي ١,٥ مليون سنة تقريبًا، تعلم الناس كيف يشعلون النار لطهي الطعام والتدفئة. واستخدموا النار أيضًا في صيد الحيوانات. ودمرت النيران أيضًا الأحراج. ويعتقد بعض العلماء أن **السافانا** الإفريقية (السهول)، نشأت نتيجة لحرق الأحراج.

وبالقرب من نهاية العصر الجليدي البليستوسيني منذ حوالي ١٠,٠٠٠عام تقريبًا، انقرض حيوان الماموث، وبعض الحيوانات البرية الكبيرة الأخرى في شمالي الكرة الأرضية. ويعتقد بعض العلماء أن الصيادين قضوا على هذه الحيوانات. ولكن آخرين يعتقدون أن التغيرات المناخية، التي حدثت في عصر الجليد البليستوسيني تسببت في انقراضها.

ظهور الحضارة. ظهر عدد من الحضارات في المنطقة المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط بين القرن الحادي والثلاثين قبل الميلاد والقرن الخامس الميلادي. وقام الكثير من الناس في المنطقة برعي قطعان كبيرة من الأغنام والماعز، التي التهمت أعشاب الأرض بطريقة جائرة. وجاء وقت، تعرت فيه تربة المنطقة الرقيقة، وتحولت المراعي العشبية إلى أراض للنفايات، وأصبحت مساحات واسعة شبه صحراوية. واليوم بقيت الكثير من الأراضي في منطقة البحر الأبيض المتوسط في ظروف سيئة.

خصصت مساحات واسعة متنزهات قومية في القرن التاسع عشر وفي أوائل القرن العشرين. أنشئ متنزه يوسيميتي الوطني في كاليفورنيا بالولايات المتحدة، (أعلاه)، بالكامل من خلال جهود العالم الأمريكي الطبيعي جون موير، (على اليمين)، الذي يظهر واقفاً مع الرئيس تيودور روزفلت، أحد كبار المؤيدين لصيانة الموارد.

وعلى الرغم من أن الحضارات القديمة في منطقة البحر الأبيض المتوسط أضرت بالأرض، فإنها أيضاً طورت بعض تطبيقات الصيانة للحفاظ على إنتاجية الأراضي الزراعية. فقد طور الفينيقيون، على سبيل المثال، والذين بلغت حضارتهم ذروتها حوالي عام ١٠٠٠ قبل الميلاد، أسلوب إقامة المصاطب على جوانب التلال لمنع تعرية التربة. وأدخل اليونانيون تقليد تدوير المحصول في فترة ما قبل القرن الحادي عشر قبل الميلاد. وجلب الرومان، الذين وصلت إمبراطوريتهم إلى أكبر حجم لها في القرن الثاني الميلادي، خبراتهم عن تطبيق الري إلى البلاد التي غزوها. وبعد ذلك انتقلت الكثير من أساليب الصيانة إلى أوروبا الشمالية، حيث كونت الأساس لإدارة حكيمة للأرض هناك.

الثورة الصناعية. حدثت في الفترة بين سنوات القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر الميلاديين، حينما نما التصنيع في أوروبا الغربية وشمال شرقي الولايات المتحدة. وأثناء هذه الفترة، اختُرعت الآلات التي تديرها الطاقة، ونظمت المصانع، وحلت السلع التي تنتجها الآلات في المصانع محل السلع التي تصنع يدوياً وتنتج في المنازل. وتوسع التصنيع، وأعمال المناجم والبناء بسرعة. ونتج عن الثورة الصناعية الإنتاج المتزايد لأنواع كثيرة من السلع. وحوّلت الثورة الصناعية معظم الدول الغربية من مجتمعات ريفية زراعية إلى مجتمعات حضرية صناعية. وجلبت أيضًا الكثير من المشكلات البيئية.

وأثناء الثورة الصناعية وبعدها، كان الفحم الحجري يستخدم لتوفير الطاقة للمصانع وتدفئة المنازل. ونتيجة لذلك لوث الدخان والعوادم الهواء فوق المدن الصناعية. وكانت النفايات من صهر الحديد والصناعات الأخرى تُلْقى في البحيرات والأنهار. وتصرّف المدن المزدحمة أيضًا كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي غير المعالجة في المياه. وزادت الآلات التي تدور بالطاقة والآلات المحسنة من قدرة الناس على تغيير البيئة؛ فأقاموا السدود على الأنهار، وأزالوا الأحراج الكثيفة، وحولوا المراعي الواسعة إلى مزارع للمحاصيل وجففوا الأراضي السبخية.

وأثناء الثورة الصناعية وبعدها، تدهورت الحياة الفطرية بمعدل كبير. وقتل الصيادون التجار العديد من الحيوانات بوساطة البنادق والفخاخ المطورة. وحينما كان الناس يرحلون إلى أراض جديدة، كانوا يجلبون الحيوانات التي تضر بالحياة الفطرية، وبخاصة في الجزر. وكانت الفئران تهرب من السفن، وتفترس الطيور وبيضها. ورعت الماعز والأغنام الأرض رعيًا جائرًا، وأضرت بالإمدادات الغذائية للحياة الفطرية. وخُرِّبت مواطن الحياة الفطرية، حينما أزال الناس الأحراج وجففوا الأراضي السبخية. وأدى سلوك الإنسان الخاطئ إلى تدمير الحياة الفطرية، ومثل ذلك السلوك أكبر تهديد للحياة الفطرية. ومنذ القرن السابع عشر الميلادي، انقرض حوالي ٢٠٠ نوع من الحيوانات كما تضاءلت أعداد كثير من الأنواع الأخرى.

صيانة الموارد حول العالم

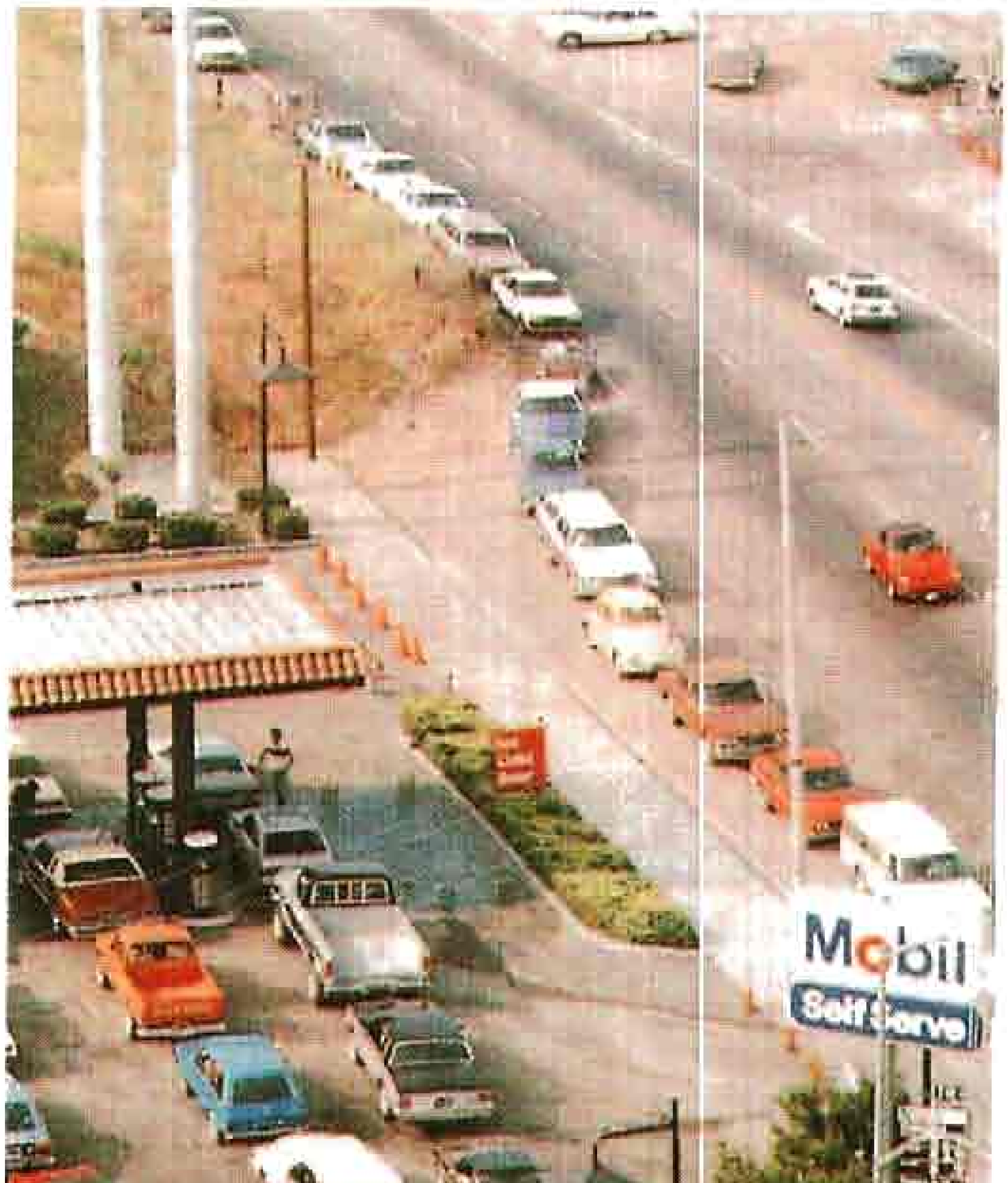
تواجه كل الدول الصناعية تقريبًا مشكلات مثل تلوث الهواء والماء، والازدحام في الحضر، والنقص في الوقود الأحفوري. وهناك مشكلات أخرى تؤثر في مناطق، مثل شمالي أمريكا التي اكتُشفت وتطورت بدرجة كبيرة في القرن التاسع عشر الميلادي.

أمريكا الشمالية. حينما استوطن المقيمون الأوروبيون في شمالي أمريكا وجدوا أرضًا واسعة غنية بالموارد الطبيعية. ونظروا إلى الطبيعة كقوة، عليهم أن يحاربوها ويتغلبوا عليها، وأزالوا الأحراج لإيجاد المزارع. وسرعان ما أفسدت تعرية التربة أراضيهم، بسبب الطرق الزراعية الرديئة. وحينئذ أعد المقيمون مزارع جديدة، معتقدين أن الأرض لا حدود لها.

وعلى الرغم من أن مناطق عديدة كان لديها قوانين للصيد من أجل صيانة الحياة الفطرية، فإن القوانين لم تنفذ جيدًا. وبعد اكتشاف الغرب، جاء القناصون لصيد

الحيوانات من أجل الفراء، وقللوا بدرجة كبيرة من أعدادها. وكانت ملايين **البيسون** (الجاموس الأمريكي)، في السهول موردًا آخر. ولكن الصيادين التجار ذبحوا الملايين من حيوانات البيسون. وبحلول عام ١٨٨٩م، كان هناك حوالي ٥٥٠ من حيوانات البيسون حية في الولايات المتحدة. ولكن الاستخدام السيئ للعديد من الموارد الطبيعية أثار حماس البعض في الولايات الأمريكية من أجل الحاجة للصيانة. وأنشئ أول متنزه وطني في العالم في العصر الحديث - متنزه يلوستون الوطني - في عام ١٨٧٢م. وبجانب المتنزهات القومية، بدأت الولايات المتحدة في حماية أحراجها وإقامة ملاجئ آمنة للحياة الفطرية.

وبدأت بعض مشاريع الصيانة في الثلاثينيات جزئيًا لتوفير وظائف للعاطلين. وأنشئت سُلطة وادي تنيسي لحماية منطقة تنيسي، التي عانت من تعرية قاسية للتربة نتيجة الفيضانات. وزرعت سُلطة الوادي الأشجار، وأقامت عدة سدود للتحكم في الفيضانات وتوفير كهرباء رخيصة للمناطق الريفية. وشجعت الحكومة أيضًا على صيانة التربة في مناطق مثل **دَسْت باول**. ومنطقة دست باول جزء من السهول الكبيرة، التي خربتها طرق الزراعة الرديئة، والرياح التي تحمل الطبقة السطحية بعيدًا.



نقص الوقود في السبعينيات أجبر سائقي السيارات على الانتظار في صفوف طويلة عند المحطات القليلة التي لديها بترول. وأظهر النقص الحاجة لصيانة الطاقة.

وكان للاكتشافات العلمية تأثيرها المهم على حركة المهتمين بالصيانة منذ السبعينيات. وقد كتبت راشيل كارسون، وهي عالمة في الأحياء البحرية، حول التأثير الضار لمادة د.د.ت، ومبيدات الآفات الأخرى، التي تسمم إمدادات الطعام للحيوانات، والتي يمكن أن تلوث أيضًا الإمدادات الغذائية للإنسان. وفُرِضَ الحظر على معظم استخدامات ال د.د.ت في عام ١٩٧٢م. وأدت الدعاية ضد ال د.د.ت والملوثات الأخرى، إلى اهتمام الجمهور المتزايد بصحة البيئة. ويوجد في كندا مساحات من الأرض واسعة، وعدد من السكان قليل نسبيًا، ولديها إمدادات ضخمة من الموارد الطبيعية، تتضمن الكثير من المعادن. ولم تتلوث معظم أنهارها وبحيراتها الكثيرة بدرجة خطيرة، ولهذا تتوافر أنواع كثيرة من الحياة الفطرية بالدرجة نفسها، التي كانت عليها من قبل أن يستقر الأوروبيون فيها. ولدى كندا، خطط لتنمية بعض مصادر المعادن في مناطقها الداخلية. وربما يتسبب نمو صناعة التعدين بدون التخطيط والإدارة غير الحريصة، في الإضرار بمواطن الحياة الفطرية، وتناقص أعداد الحيوانات.

أمريكا اللاتينية. يوجد بها غابات مطيرة حارة واسعة، حيث يعيش كثير من أنواع النباتات والحيوانات الفريدة. وبها أيضًا ترسبات معدنية لها قيمتها. وفي المكسيك على سبيل المثال ترسبات كبيرة من النفط والغاز الطبيعي.

استعمر الأسبان الذين كانوا يهتمون في بادئ الأمر بالحصول على الذهب والمواد الخام الأخرى من العالم الجديد، معظم أمريكا اللاتينية. ولقد قصر الأسبان مستوطناتهم بوجه عام حول مراكز التعدين والمناطق التي تتمتع بمناخ مناسب. وهكذا كانت معظم أمريكا اللاتينية تتكون حتى وقت قريب من أراضٍ فطرية لم يصبها، لحد كبير، أي اضطراب، مع أن الأرض حول معظم المدن أُضيرت بدرجة قاسية. وكان الاستيطان في أمريكا الوسطى أكثر توسعًا، وعانت من الانتشار الواسع لتدمير الأحراج، والرعي الجائر، وتعرية التربة.

ويتزايد أعداد السكان بسرعة في كثير من دول أمريكا اللاتينية ومعظمهم فقراء. ولرفع مستوى المعيشة، بدأ عدد من الدول برامج للتوسع في الصناعة والزراعة. ويوجد في أحراج المناطق الحارة المطيرة أشجار لها قيمتها التجارية. وزاد إنتاج الخشب، واقتطعت كثير من الدول أجزاء من الأحراج، لبناء الطرق للوصول إلى المناطق البعيدة، حيث توجد ترسبات المعادن. وبالإضافة لذلك، أزال المزارعون الأحراج لتوفير أراضٍ لزراعة المحاصيل. ولا تعطي تربة الأحراج المطيرة بوجه عام، أراضي زراعيةً جيدةً. ومعظم تربة المناطق الحارة غير خصبة، ويستطيع قليل من مزارعي

تدمير الغابات في البرازيل وفي بلاد أمريكا الجنوبية الأخرى يستمر بوتيرة عالية. وتواجه هذه البلاد تحدي الموازنة بين التنمية الاقتصادية وصيانة الموارد.

أمريكا اللاتينية شراء المخصبات، التي يحتاجونها لإثراء التربة. وبالإضافة لذلك، تميل تربة المناطق الحارة للتصلب، حينما تتعرض لضوء الشمس المباشر؛ وتصبح حينئذ غير صالحة لزراعة المحاصيل. وبالتالي يزيل المزارعون أشجاراً أكثر كل عام لتوفير أراض زراعية جديدة.

وهكذا ينجم عن التوسع في الصناعة والزراعة في أمريكا اللاتينية تدمير الأحراج، ومواطن الحياة الفطرية. وأنشأت الكثير من الدول متنزهات وطنية لحفظ الأحراج والحياة الفطرية. ولكن في كثير من الحالات لاتكون الحماية فعالة.

أوروبا. تضرر الكثير من الأرض في جنوبي أوروبا تضرراً شديداً من جراء تدمير الأحراج ورعي الدواب الجائر. فقد تعرت التربة في جوانب التلال، وتناثر الكساء النباتي على الأراضي العشبية، وهو من نوعية رديئة. وقد بدأت دول عديدة في جنوبي أوروبا برامج لإعادة زرع الأشجار على جوانب التلال، ولتحسين الكساء النباتي في الأراضي العشبية.

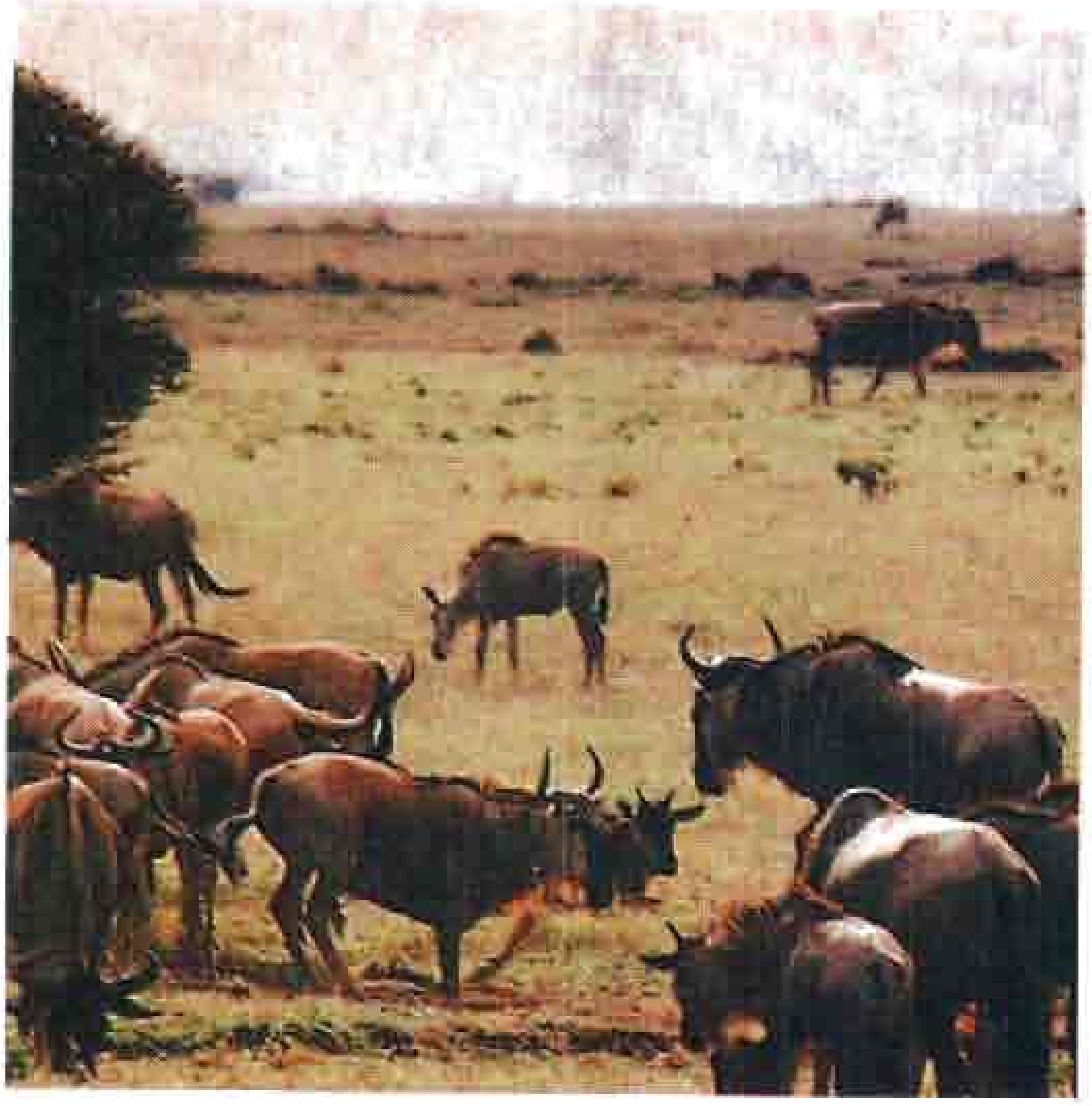
وفي شمال أوروبا مازالت الأحراج تغطي الكثير من الأراضي، والتخريب البيئي ليس كبيراً كما في الجنوب. وكان أهالي شمالي أوروبا من بين أوائل الناس، الذين اعترفوا بالقيمة البيئية للأشجار وأنشأوا علم الحراجة. ومارسوا أيضاً صيانة الحياة الفطرية لعدة سنوات. وفي بعض الدول الكثير من الأرض ملكية خاصة. ويتحمل أصحاب الأراضي المسؤولية عن حماية الحياة الفطرية. كما أنشأت معظم الدول أيضاً محميات طبيعية.

أنشأت بريطانيا ١٠ متنزهات وطنية، وأكثر من ٣٠ منطقة تتمتع بجمال طبيعي رائع، لحماية هذه المساحات من أي تطور ضار. والتلوث الآن أمر يثير الكثير من الاهتمام، ولقد أدخلت القوانين لضبطه. وتهتم السلطات الحكومية المختلفة بصيانة المواقع والمباني الأثرية. وتبذل السلطات المحلية والمنظمات المستقلة مثل صندوق الطيور الفطرية، الكثير لرعاية مشاريع صيانة البيئة. وتعد **لجنة أعمال الأحراج** مسؤولة بوجه عام عن إدارة الأشجار. ويهدف **قانون ١٩٨١م للحياة الفطرية والمناطق الريفية**، إلى حماية المواقع ذات الأهمية العلمية الخاصة. ويعتقد الكثير من جماعات الضغط، مثل **أصدقاء الأرض والسلام الأخضر والحزب الأخضر**، أننا نحتاج عمل الكثير لمواجهة التهديدات ضد البيئة.

ولروسيا بشقيها الأوروبي والآسيوي أكبر احتياطيات الأحراج في العالم. وعملت الدولة أيضاً على صيانة مصادرها للحياة الفطرية، حيث استغلت روسيا الحياة الفطرية لديها استغلالاً تجارياً وبدرجة كبيرة. عملت روسيا على حماية حياة الدببة القطبية وغيرها من موارد الحياة الفطرية.

قياس السلاحف يسهم في الدراسة العلمية لهذه الكائنات التي تعيش في البحار المحيطة بأستراليا، ومثل تلك المعلومات العلمية مهمة للمنادين بصيانة الموارد.

الزراعة في الأراضي القاحلة تحتاج إلى أساليب فنية خاصة لصيانة الماء. تحاط شجرة اللوز التي يعزقها هذان المزارعان برصيد من التربة التي تساعد على حفظ مياه المطر.



حماية الحياة الفطرية الإفريقية تتحقق جزئياً من خلال إقامة المحميات. تتجول حيوانات النو هذه في محمية للطرائد في كينيا.

آسيا. يوجد بها حوالي ٣ بلايين نسمة، أكثر مما يوجد بأية قارة أخرى. ويجد الكثير من الدول الآسيوية صعوبة في صيانة مواردها الطبيعية؛ لأن الأرض يجب أن تدعم مثل هذا العدد الكبير من الناس.

وفي جنوبي آسيا، قطعت أحراج كثيرة من أجل إنتاج الخشب، ولتمهيد الأرض للمزارع والصناعات. وقلل تدمير الأحراج أماكن العيش للحياة الفطرية. ويتهدد الكثير من الحياة الفطرية بآسيا الصيدُ الجائرُ. ويقتل الكثير من الناس الحيوانات من أجل الطعام، أو يصطادونها لبيعها لحدائق الحيوانات، والباحثين الطبيين، وتجار الحيوانات الأليفة. وأصبح العديد من حيوانات آسيا الضخمة معرّضًا للخطر، بسبب تدمير المواطن والصيد الجائر، مثل الأفيال، والأسود، ووحيد القرن، والنمور. وأنشئت المتنزهات القومية والمحميات كملاجئ آمنة للأنواع المعرضة للخطر، وهي أيضاً أداة جذب للسياح. ويتضمن متنزه كازيرانجا القومي، آسام، مأوى لوحيد القرن الهندي الكبير، ومحمية أوجنج كيلون الطبيعية بإندونيسيا، وهي مأوى لوحيد القرن الجاوي.

وفي الصين، قطع الناس الأحراج من أجل الأخشاب، مما أدى إلى تعرية شديدة للتربة. وترسبت التربة في الأنهار ومجاري المياه، مما خفض من نوعية الماء. ولقد سُمي **هوانج هي** أو النهر الأصفر، بهذا الاسم، لأن التربة ذات اللون الباهت تعطي الماء لوناً يميل إلى الاصفرار. وقد رفعت التربة أيضاً قاع النهر، ونتيجة لذلك يفيض نهر هوانج هي غالباً، مسبباً أضرارًا كبيرة بالممتلكات وخسارة في الأرواح.

وفي الشرق الأوسط، تغطي الصحاري أراضي كثيرة، وتحولت بعض المناطق عن طريق الري إلى أراضٍ زراعية منتجة. ولقد خربت بعض الأراضي الزراعية في المنطقة بدرجة كبيرة بسبب تراكم الملح في التربة، وهي مشكلة عامة في الأراضي المروية.

أستراليا. تتميز حركة الصيانة في أستراليا عن الحركات في البلاد الأخرى بعدة ميزات، حيث المساحة واسعة وعدد السكان قليل. وهي أيضاً لم تبلغ بعد درجة عالية من التصنيع، ولدى أهلها الفرصة لتجنب الأخطاء التي وقعت في أماكن أخرى.

وتضمُّ الحياة الفطرية بأستراليا أنواعًا كثيرة من الحيوانات تسمى **الحيوانات الكيسية**. وحيوانات الكنغر والكيسيات الأخرى حيوانات رعي، فهي إذًا تتنافس من أجل الطعام، والماء، والمأوى مع الأغنام التي ترعى في المراعي. وقتل الرعاة الكثير من حيوانات الكنغر لأنهم يعتقدون أن الحيوانات تقلل من إمدادات العشب للأغنام. وقتل الصيادون أيضاً الكثير من حيوانات الكنغر، من أجل جلودها وبيع لحومها للاستعمال في غذاء الحيوانات الأليفة. وفي عام ١٩٧٣م، حظرت الحكومة بيع حيوانات الكنغر الحية وجلودها ولحومها إلى الدول الأخرى، لأنها خشيت من احتمال انقراض الحيوانات.

وأدى إدخال الأرانب إلى أستراليا في خمسينيات القرن التاسع عشر إلى مشكلة صيانة كبيرة دامت لأكثر من قرن. ففي أستراليا لا توجد حيوانات مفترسة لهذه الأرانب أو أمراض تحد من أعدادها، وارتفعت بذلك أعدادها، وبعد أن فشلت الإجراءات الأخرى للسيطرة عليها، نجح علماء أستراليا في تخفيض أعداد الأرانب في الخمسينيات، بتعريض الحيوانات إلى مرض يسمى **الورم الهلامي**.

وقد تصادم المزارعون والمنادون بالصيانة حول قضايا مثل قضية نزح مضادات الآفات إلى حاجز الشعب المرجانية الكبير. وينشغل أيضاً المنادون بالصيانة باحتمال أن يكون لأستراليا في يوم ما **صحارى زاحفة** في الأراضي التي يقل فيها هطول الأمطار، مالم تقف ممارسات الرعي الجائر. ويختلف أيضاً المنادون بالمحافظة على الصناعات التعدينية حول قضايا مثل تعدين اليورانيوم بسبب الأخطار المحتملة لصناعة الطاقة والأسلحة النووية التي يستخدم فيها.

وتهدف أستراليا الآن لصيانة ٥٪ على الأقل من الأرض لحياة النبات والحيوان، تتضمن المناطق التي تحتوي على كل نوع في مجموعة النباتات المتنوعة الموجودة في أستراليا. وساعد **متنزه أستراليا القومي، وخدمة الحياة الفطرية بأستراليا**، اللذان أنشئا في عام ١٩٧٥م على صيانة المناطق التي تحكمها الحكومة الفيدرالية، وعلى اختيار الأراضي الأسترالية الرئيسية ذات المناظر الطبيعية الجميلة والأنظمة البيئية من أجل حمايتها.

وحتى الستينيات من القرن العشرين، ظهرت معظم مشكلات الصيانة في نيوزيلندا وكأنها على علاقة ببقاء أنواع الطيور المختلفة مثل طيور التاكاهي، وهو طير لايطير، اعتقد في يوم ما أنه انقرض. وفي عام ١٨٩٤م أنشئ أول متنزه قومي. وأصبحت المتنزهات القومية العشرة بنيوزيلندا التي تغطي ٨٪ من البلد تحت إشراف هيئة المتنزهات القومية، التي أنشئت في عام ١٩٥٢م. ويوجد في نيوزيلندا أيضاً حوالي ١,٠٠٠ منطقة تقع تحت الحماية من أجل صفاتها ذات الأهمية الجمالية.

إفريقيا. في شماليها، يعتمد الكثير من الناس على تربية قطعان الأغنام والماعز. وعلى طول الحافة الجنوبية للصحراء، تضرر الكثير من الأرض بدرجة كبيرة من الرعي الجائر. وفي هذه المناطق القاحلة، تتعرى التربة الرملية بسرعة بعد أن أزيل الكساء الخضري الواقي. وتصبح الأرض إذاً شبه صحراوية. و لقد أسهم الرعي الجائر والجفاف في امتداد الصحراء التي ترحف على طول أجزاء من حدودها الجنوبية، بما يقدر بحوالي ٤٨ كم كل عام.

وفي إفريقيا الوسطى والجنوبية انخفضت أعداد الحيوانات البرية بسبب تدمير المواطن والصيد الجائر. وتعرض الكثير من أنواع الحياة الفطرية للصيد الجائر، لأنها تثمن كغنائم وكمصادر للمنتجات القيمة. فأنياب الفيل مثلاً لها قيمتها كمصادر للعاج، والفهود تثمن لجلودها، التي تستخدم في صنع معاطف الفرو باهظة الثمن. ولقد سنَّتْ الكثير من الدول الإفريقية قوانين صيد صارمة، ولكن تنفيذ القوانين في المناطق النائية كان دائماً صعبًا. وتجعل القيمة التجارية لأنياب الفيل، وجلد الفهد، ومنتجات الحيوانات الأخرى في السوق العالمية، والسطو على الحيوانات (الصيد غير القانوني) مربحاً بدرجة كبيرة. ومن أجل حماية أكبر للحياة الفطرية أنشأت الكثير من الدول الإفريقية متنزهات وطنية ومحميات كبيرة، من أقدمها متنزه كروجر الوطني في جنوب إفريقيا.

المشكلات الدولية. تتضمن العديد من مشكلات الصيانة الدولية الحيوانات البحرية وموارد المحيطات الأخرى. فالصيد التجاري للحيتان، على سبيل المثال، مشكلة دولية. ويهدد الانقراض أنواعًا عديدة من الحيتان بسبب الصيد الجائر. ولقد حاولت بعض الدول تنظيم صيد الحيتان عن طريق اشتراكها في هيئة الحيتان الدولية، التي تحدِّد عدد الحيتان التي يمكن أن تصاد كل عام. ولكن اللجنة لاتملك السلطة لتنفيذ خططها.

وقد تصبح صيانة الحيوانات، والمعادن، والمصادر الأخرى أكثر أهمية مما هي عليه في الأعوام القادمة. وربما تؤدي احتياجات سكان العالم المتزايدة، والنقص في الموارد المختلفة بالأمم إلى التعزيز من تنمية موارد محيطات العالم.

تدعم الأمم المتحدة والاتحاد الدولي لصيانة الطبيعة والموارد الطبيعية والمنظمات الأخرى، برامج صيانة الحياة الفطرية. ويجمع الاتحاد الدولي المعلومات عن الحياة الفطرية المعرضة للخطر في العالم، وينشر هذه المعلومات في كتابه **الكتاب الأحمر لمعلومات الحياة الفطرية**.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

صيانة التربة والماء

الإنتاج الزراعي، نظام	السد	المجاري
التربة	الفحم الحجري	مخزون الغذاء
تصريف المياه	الفيضان	منظمة الصحة العالمية
التعرية	الماء	المياه الجوفية
الري		

صيانة الأحراج والحياة الفطرية

حماية الحياة الفطرية	صناعة السمك	الفراء
الحيوان	الصيد بالشراك	المتنزهات الوطنية
زراعة الأشجار	الطائر	الهيئة الوطنية لحماية
السالمون	الغابات، علم	الحياة الفطرية وإنمائها

صيانة المعادن والطاقة

مخزون الطاقة	المعدن	النفط

صيانة الحضر

التخلص من الفضلات	الحديقة العامة	المسكن
تلوث الهواء	المدينة	

مقالات أخرى ذات صلة

إعادة التصنيع	التلوث البيئي	السلام الأخضر
البيئة، علم	توازن الطبيعة	الموارد الطبيعية

عناصر الموضوع

١ - **أهمية صيانة الموارد**
- أ - تلبية الطلبات على الموارد
- ب- الحفاظ على نوعية الحياة

٢ - **أنواع صيانة الموارد**
- أ - صيانة التربة
- ب - صيانة المياه
- ج - صيانة الأحراج
- د - صيانة المراعي
- هـ - صيانة الحياة الفطرية
- و - صيانة المعادن
- ز - صيانة الطاقة
- ح - صيانة الحضر

٣ - **صيانة الموارد في عصورها الأولى**
- أ - عصور ماقبل التاريخ
- ب- ظهور الحضارة
- ج - الثورة الصناعية

٤ - **صيانة الموارد حول العالم**
- أ - أمريكا الشمالية
- ب- أمريكا اللاتينية
- ج - أوروبا
- د - آسيا
- هـ - أستراليسيا
- و - إفريقيا
- ز - المشكلات الدولية

أسئلة

١ - لماذا أصبحت صيانة الموارد الطبيعية مهمة؟
٢ - لماذا لم يهتم المقيمون في شمالي أمريكا كثيرًا بصيانة الموارد الطبيعية؟
٣ - كيف يحافظ الأفراد على الطاقة في منازلهم؟
٤ - كيف يقلل المزارعون من تعرية التربة؟
٥ - ماهدف صيانة الحضر؟
٦ - ما التهديد الرئيسي للحياة الفطرية اليوم؟

الصيد قتل أو أسر الحيوانات المفترسة أو الأسماك أو جوارح الطير. ويمارس الصيد من أجل الطعام، أو الفرو، أو الجلد، أو التماسًا للمتعة والترويح والتريض وأكثر ما يصاد الحيوانات البرية مثل النمور والدببة والأرانب والسناجب والحيوانات الصغيرة الأخرى، مثل الطيور كالبط والوز.

يتراوح صيد السمك من سمك الأطروط (سمك نهرى) الموجود فى الجداول والبحيرات إلى سمك المارلين الضخم الذى يعيش فى المحيط.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأسماك	صيد الأسماك	صيانة الموارد الطبيعية
حماية الحياة الفطرية	صيد الأسماك بالرمح	الطائر
الحيوان	الصيد بالشراك	الفراء
السفاري	الصيد، رياضة	قوانين تنظيم الصيد

صيد الأسماك أحد أكثر أشكال الترويح انتشارًا. يستمتع الناس من مختلف الأعمار بصيد أصناف كثيرة من الأسماك من جداول الماء والأنهار والبحيرات والخلجان والبحار.

ويقوم بعض الناس بصيد الأسماك باستخدام عصي بسيطة من الخيزران، ويستخدم غيرهم الصنارات ذات القصبات، والصنارات ذات البكرات، ومعدات إضافية تتطلب مهارات أكبر لاستخدامها. ويُطلق على الأشخاص الذين يزاولون رياضة صيد الأسماك **الصيادين بالصنارة.** وهم يستمتعون بالتحدي الذي يمثله صيد الأسماك بالصنارة والإمساك بها. ويحاول كثير من الصيادين بالصنارة صيد أنواع معينة من الأسماك. إذ أن بعض الأسماك تُقدر بصفة خاصة لجمالها. وهناك أسماك أخرى تتميز بقوة أو سرعة غير عاديتين وتحاول جاهدة الهرب. وتعد بعض الأنواع صيدًا مخادعًا لابد من التغلب عليها بحيلة ودهاء للإمساك بها.

تضم بعض طرق صيد الأسماك الشائعة، الصيد بإلقاء الطعم والصيد الساكن والصيد بالجرف والصيد بالجذب والصيد العائم. ويُعد **الصيد بإلقاء الطُعم** واحدًا من أكثر الطرق انتشاراً. يقوم الصائد بالصنارة بإلقاء **الشَرك** (وهو طعم اصطناعي) في الماء. ثم يستعيد الخيط بحذر في محاولة منه لإغراء السمكة كي تأكل الطعم. أما في حالة **الصيد الساكن** فإن الصائد بالصنارة يلقي بالطعم في الماء من على الشاطئ أو من مركب راس وينتظر لكي تأتي سمكة تأكل الطعم. أما في حالة **الصيد بالجرف** فإن الصائد بالصنارة يترك الطعم يُجر خلف مركب للإنجراف بحرية مع التيار. يجر الصائد بالصنارة في حالة **الصيد بالجذب** الطُعم من خلف مركب يتحرك. وفي حالة **الصيد العائم** يعلق الصائد بالصنارة الطعم أسفل عوامة صنارة الصيد.

وتتناول هذه المقالة صيد الأسماك الترويحي.

معدات صيد الأسماك

ينتج أصحاب صناعة معدات صيد الأسماك أنواعاً مختلفة من **الأدوات** مصممة لكل نوع من أنواع صيد الأسماك. وتضم أدوات صيد الأسماك الصنارات ذات القصبات والصنارات ذات البكرات والصنارات ذات الخيوط وأشراك الأسماك والأثقال الرصاصية والعوامات

والخطاطيف والطُعم، ويتوقف اختيار المعدات بشكل أساسي على أنواع الأسماك المراد صيدها.

القصبات. هي قوائم مدببة الطرف مصنوعة من الزجاج الليفي أو الجرافيت. والقوائم الجرافيتية هي الأكثر شيوعًا ؛ لأنها خفيفة الوزن وقوية ومرنة.

تصنع القصبات بأطوال وأوزان وأشكال متعددة. وتُصمم كل قصبة بحيث تستخدم مع نوع معين من الصنارات ذات البكرات. فالقصبة التي تستخدم طُعم الذبابة الاصطناعية، مثلاً، تُستخدم مع بكرة الذبابة الاصطناعية. وتختلف القصبات أيضًا في **مرونتها**، التي تتراوح بين اللدنة والصلبة. ويستلزم صيد الأسماك الكبيرة قصبات ذات مرونة كبيرة.

البكرات. تستخدم لحفظ خيط صيد الأسماك وإطلاقه واستعادته. وهناك أربعة أنواع رئيسية من البكرات: ١- الدوَّارة ٢- المتعددة ٣- المُلْقية لطُعم ٤- الذبابة الاصطناعية، ويصنع كل نوع من أنواع البكرات بأحجام وأشكال متنوعة وتعد كل من البكرات الدوارة أسهل أنواع البكرات استخدامًا وأكثرها انتشاراً.

البكرات الدوَّارة. لها مسلكة مفتوحة الوجه مثبتة على مقعد خاص بها في وضع رأسي مواز للقصبة، ولا تدور المسلكة عندما يتم إلقاء الخيط أو استعادته. فعندما يتم إلقاء الخيط فإنه ينزلق فقط من النهاية المفتوحة للمسلكة، وللبكرات الدوارة مقبض لجمع الخيط فيه. وهناك أداة تسمى **القابض** تلف الخيط حول المسلكة. وتتحرك المسلكة داخل إطارها وخارجه بحيث يتم لف الخيط بشكل مساو. ولا تدور المسلكة نفسها إلا عندما تجذب سمكة الخيط في اتجاه معاكس لاتجاه السحب.

البكرات المتعددة. تُستخدم ـ بشكل أساسي في صيد الأسماك على شواطئ البحار أو في البحار المفتوحة. وهي مجهزة داخليًا بطريقة تجعل المسلكة تدور من مرتين إلى أربع مرات عند إدارة مقبض البكرة مرة واحدة. وهذا يجعل البكرة ذات معدل عال في استعادة الخيط. وتزود البكرات المتعددة بما يُسمى بنظام سحب النجمة أو الرافعة، والذي يمارس ضغطًا أكبر أو أقل على السمكة التي تعلّقت بالخطاف.

البكرات المُلْقيَة للطُعم. لها مسلكة عريضة توضع أفقيًا عبر مقعد خاص بها، وللبكرة مقبض يدور لإطلاق الخيط واستعادته، وتدور المسلكة عدة دورات في كل مرة يدور فيها المقبض مرة واحدة.

بكرات الذبابة الاصطناعية. وظيفتها الأساسية تخزين الخيط ومد الخيط للسمكة المعلّقة بالخطاف. وبكرات الذبابة الاصطناعية ليست مصممة لإلقاء الخيط. فعند إلقاء

القصبات والبكرات

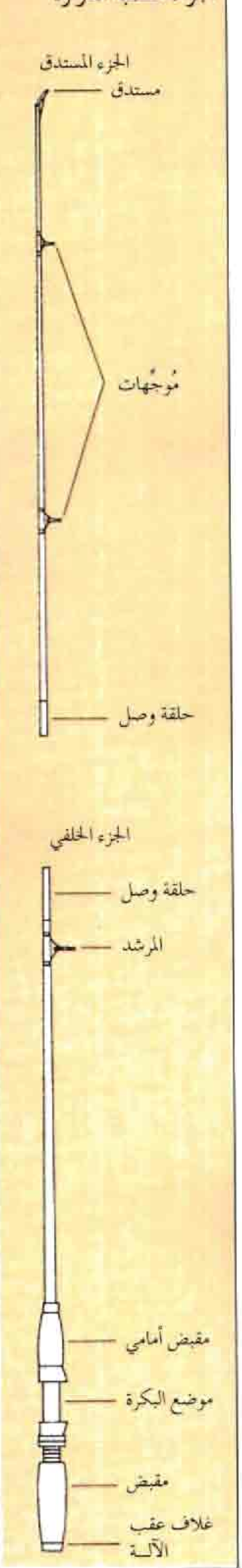
البكرات الدوارة

البكرات المتعددة

البكرات الملقية للطعم

بكرات الذبابة الاصطناعية

أجزاء القصبة الدوارة



الذبابة، يتم جذب الخيط من البكرة باليد ويلقى إلى الماء بوساطة قصبة الصنارة.

الخيوط. تتكون الخيوط من ألياف طبيعية مثل التيل، والحرير، أو الألياف الاصطناعية مثل الهَيلون أو الداكرون. وتصنع بعض الخيوط من ألياف كثيرة مجدولة أو مغزولة معًا. بينما تتكون أخرى من **خيوط ذات طاقة واحدة** وهي خيوط فردية من الألياف.

وتستخدم الخيوط ذات الطاقة الواحدة استخدامًا واسعًا في كل من البكرات الدوَّارة، والمتعددة، والملقية للطعم. وهذه الخيوط تتميز بالمتانة وخفة الوزن. وكثيرًا ما تُستخدم الخيوط المجدولة مع بكرات الذبابة الاصطناعية. وهذه الخيوط أثقل وزنًا من الخيوط ذات الطاقة الواحدة ويعد هذا الوزن الزائد أساسيًا في إلقاء الذبابة الاصطناعية لأنه يساعد على حمل الخيط بخفة في الهواء.

تقدَّر رتب الخيوط بـ **معيار الأرطال** وهو الوزن الذي يمكنها رفعه دون قَطْعها. ويتوقف وزن الخيط المستخدم وقوته على كلٍ من حجم القصبة والبكرة ونوع الأسماك المراد صيده.

شِراكُ الأسماك. هي وصلات خيطية مصنوعة من مادة اصطناعية أو معدنية. ويتصل **الشَّرَك** بطرف الخيط ويثبت فيه خطاف. وتستخدم الشِّراكُ الاصطناعية الخيوط ذات الطاقة الواحدة مع الخيوط المجدولة لأنها تتيح اتصالاً أقل ظهورًا بين الخيط والخطاف وتستخدم الشِّراكُ المعدنية عند صيد الأسماك حادة الأسنان أو ذات القشور الصلبة والتي يمكن أن تُمزق الخيط. وتتراوح الشِّراك في طولها بين ٣٠سم ونحو ٤م أو أكثر. ويمكن تثبيت الشِّراك في الخيط بوساطة أداة تسمى **الدوَّار** ويسمح الدوَّار للشِّراك بالدوران بِحُرية، ومن ثم يمنع التفاف كل من الخيط والشرك.

بعض أنواع الشراك

القرص المطقطق يطفو فوق سطح الماء، وعندما تهز القصبة بحركة سريعة، فإن فم القرص المجوف يغطس تحت الماء ويُصدر أصوات طقطقة تجذب الأسماك.

الدوارة له نصل معدني يدور عندما يتم جذبه خلال الماء. وتجذب الأقراص الدوارة الأسماك بحركتها، واهتزازها، وألوانها البراقة الزاهية.

الذبابات تُصنع من الريش، والشعر، ومواد أخرى. وتغطس الذبابة المبللة (على اليسار) تحت سطح الماء. أما الذبابة الجافة (على اليمين) فإنها تطفو على السطح.

القرص الطافي والغاطس يطفو على سطح الماء إلى أن تتم **استعادة** الخيط. ثم يغطس القرص تحت السطح.

الدودة البلاستيكية يمكن جعلها تنزلق أو تقفز على طول قاع الماء وذلك عن طريق استعادة الخيط ببطء. وهي تتعلق بالأعشاب بالسهولة التي تتعلق بها أنواع أخرى من الشراك.

الذبابة الخفاقة لها جناح طويل مصنوع من الريش أو الشعر. وهي مصممة بحيث تحاكي سمكة طعم صغيرة. وتُغطس معظم الذبابات الخفاقة تحت السطح.

القرص الغاطس يغطس بسرعة أثناء استعادة الخيط. وقد يغطس إلى عمق يبلغ من ٣ إلى ٦م أو أكثر.

المترقصة تغطس بسرعة بعد اصطدامها بالماء. وعندما تُهز القصبة فإن المترقصة تجذب الأسماك عن طريق القيام بقفزات سريعة على طول قاع الماء.

الملعقة ترفرف وتتذبذب عندما تجذب خلال الماء. وتصمم حركة هذا النوع من الشرك بحيث تحاكي حركة سمكة الطُعم الجريحة.

الأثقال الرصاصية. هي أثقال من الرصاص تتصل بالخيوط أو الشراك وتقوم بتغطيس الطُعم والإبقاء عليه في الماء. ويختار الصائد بالصنارة الثقل الرصاصي الذي يكفي وزنه للحفاظ على الطُعم عند العمق المرغوب فيه. كما تعطي الأثقال الرصاصية ـ أيضًا ـ وزنًا إضافيًا للخيط، مما يساعد في إلقائها إلى مسافة أبعد. وتصنع الأثقال الرصاصية بعدة طرق مصممة للمياه ذات القيعان الصخريّة، أو الطينية، أو الرملية. ويتراوح وزنها مابين ١,٨ جم و ١,٤ كجم.

العوامات. تحتفظ بالطعم مُعلّقًا في الماء. وهي تُصنع من الفلين أو البلاستيك، أو من مادة أخرى يمكنها الطفو على سطح الماء ويمكن ملء بعض العوامات جزئيًا بالماء لتكتسب وزنًا إضافيًا عند إلقائها. ويتوقف تحديد المسافة المطلوبة من الخيط فيما بين العوامة والطُعم على العمق الذي يتعلق عنده الطُعم وتتذبذب العوامة لأعلى وأسفل عندما تعض سمكة الخطاف.

الخطاطيف. تصنع الخطاطيف بأحجام مختلفة ومئات من الأشكال. ويتوقف صُنع الخطاطيف وشكلها على عدة عوامل منها نوع أدوات الصيد المستخدمة وحجم الأسماك المرغوب صيدها.

الطُعم. قد يكون الطُعم المستخدم لصيد الأسماك طبيعيًا أو اصطناعيًا.

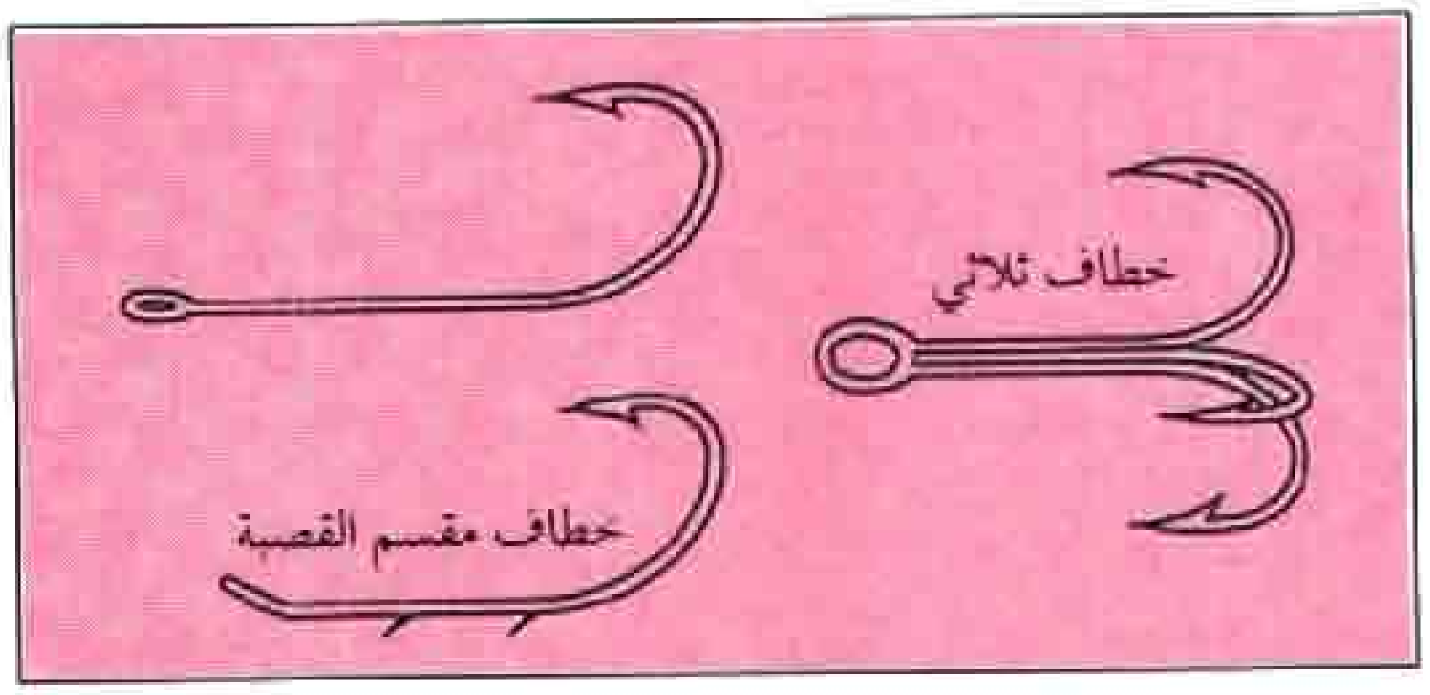
الطُعم الطبيعي تتغذى معظم أسماك الماء العذب والماء المالح بشكل أساسي بالأسماك الصغيرة، ولذا فإن سمكة صغيرة حية مثبتة في خطاف صنارة ما تُعدُّ واحدًا من أفضل أنواع الطُعم الطبيعي.

كما تتغذى الأسماك أيضًا بحيوانات مثل الديدان، وجراد البحر، والجراد، والضفادع، وتستخدم جميعها طعومًا حية في صيد الأسماك من الماء العذب. وقد يُستخدم كلٌّ من سمك الانقليس، والديدان الساكنة، والجمبري في صيد الأسماك من المياه المالحة.

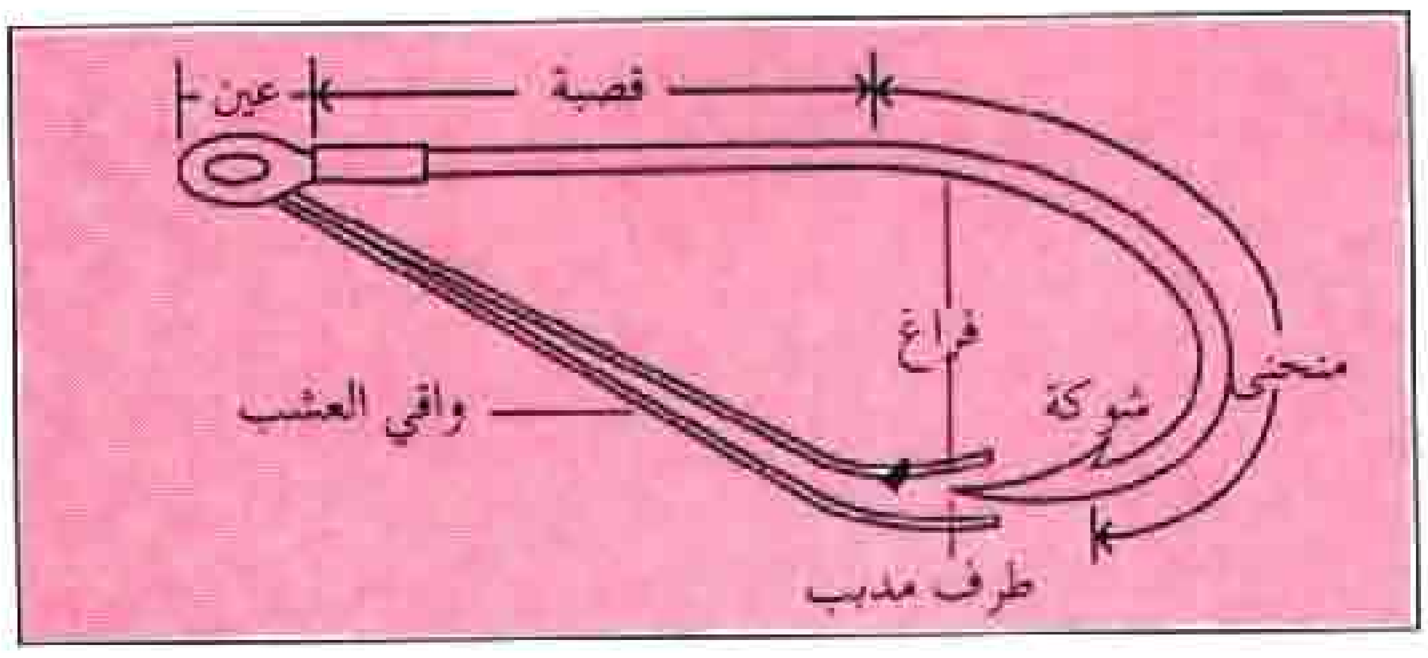
وتتغذى أنواع كثيرة من الأسماك بالحيوانات الميتة وكذلك بالحيوانات الحية. ويمكن صيد مثل هذه الأسماك بوساطة **الطعم المقطوع** الذي يتكون من قطع من الأسماك الميتة. كما قد يستخدم الصيادون بالصنارات الجبن، وبيض الأسماك، وعجين الخبز طُعمًا.

الطُعم الاصطناعي يتكون من مجموعة متنوعة من الأشياء تسمى **الشراك** وتشبه بعض الشراك الطعم الطبيعي، بينما تجذب شراك أخرى الأسماك بألوانها، أو نقوشها، أو حركتها، أو أصواتها غير العادية. وخلافًا للطعوم الطبيعية، فإنه يمكن إعادة استخدام الشراك الاصطناعية ويمكن أيضًا رميها لمسافات بعيدة وبقوة

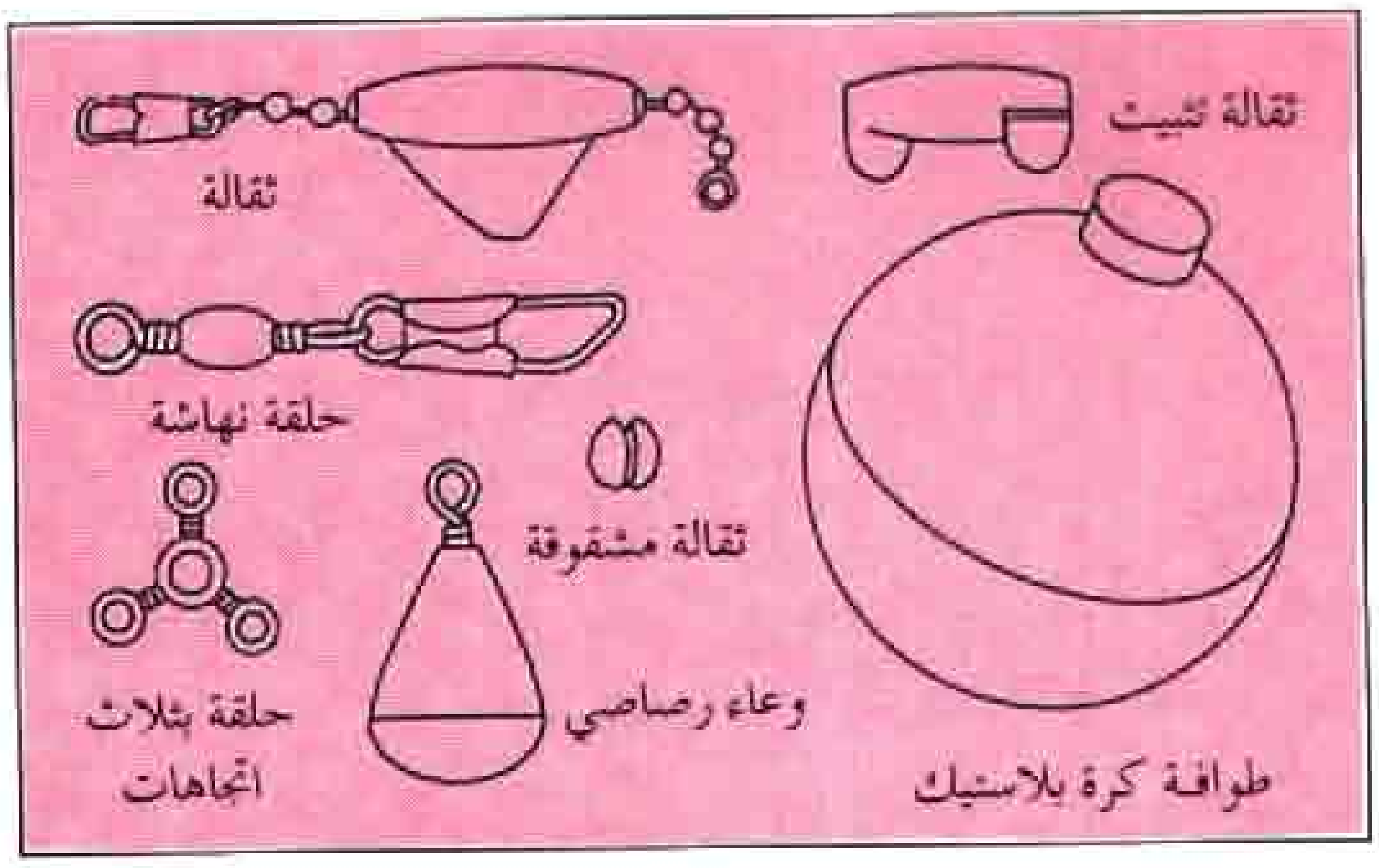
بعض أنواع الخطاطيف الشائعة



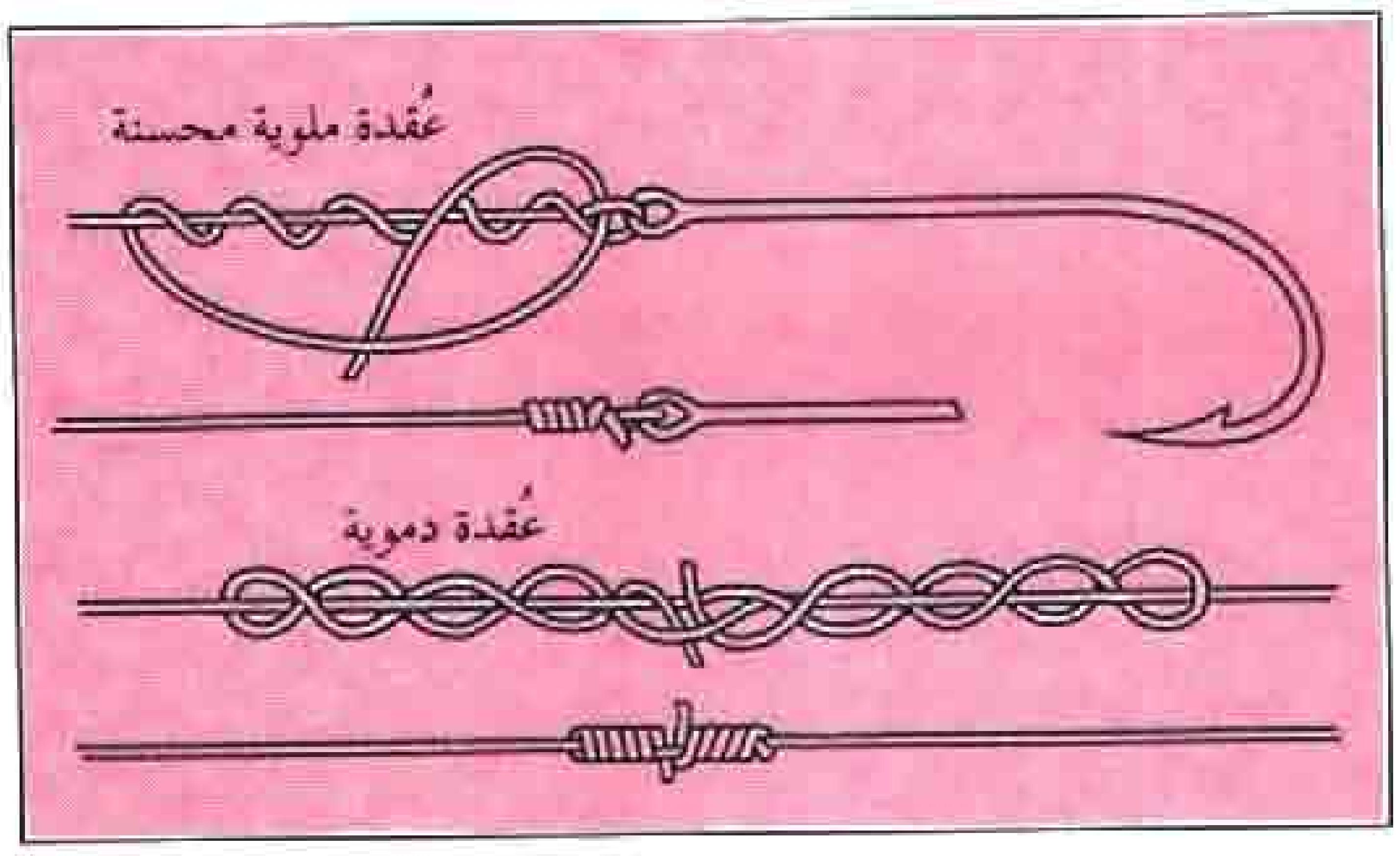
أجزاء خطاف السمك



بعض معدات صيد السمك



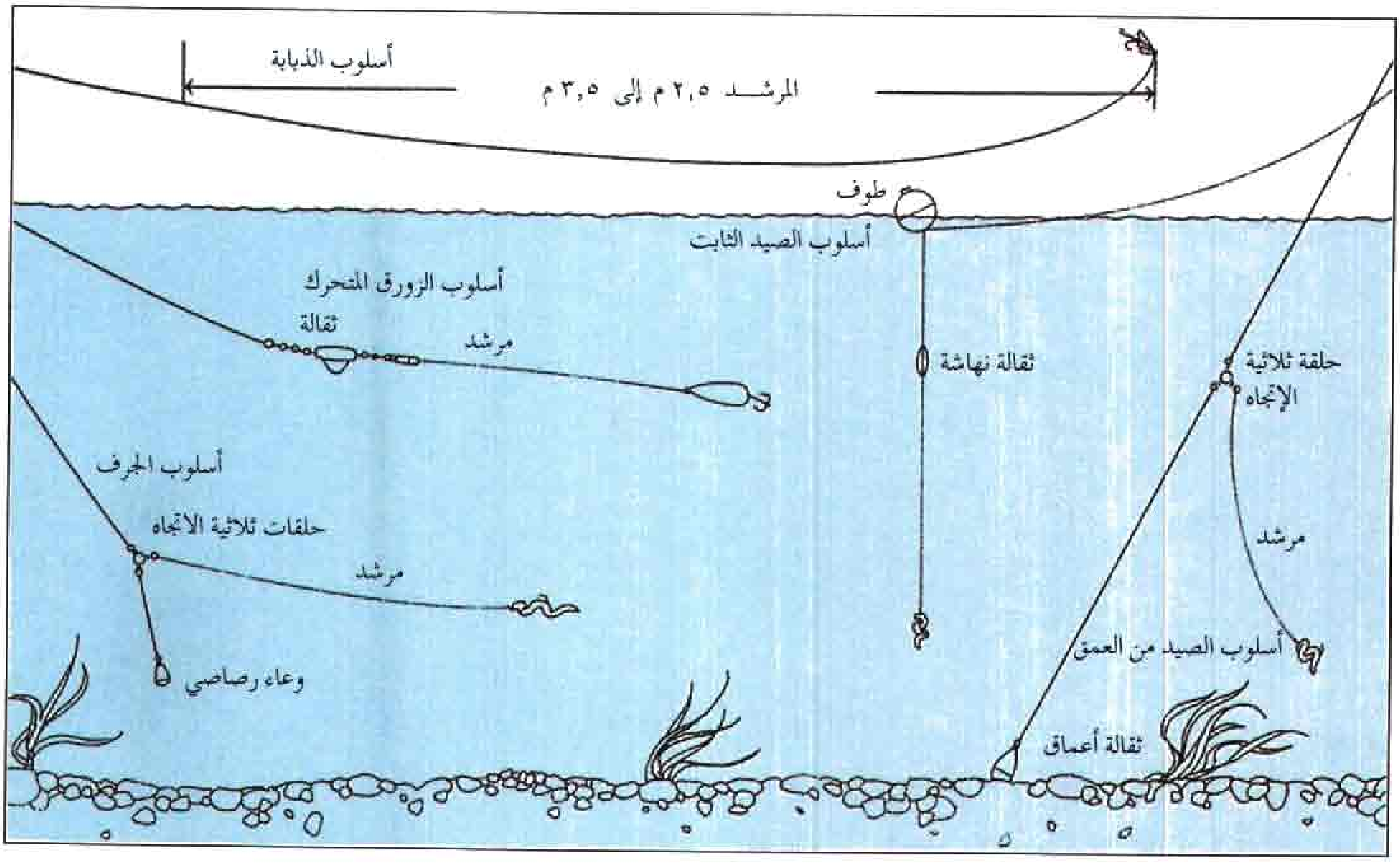
عقدتان رئيسيتان لصيد السمك



عقد صيد السمك تستخدم في أغراض متعددة. وتوجد عقدتان مهمتان هما العقدة الملوية المحسنة، والعقدة الدموية. تستخدم العقدة الأولى لشد الصنارات والأدوات الجاذبة للسمك نحو الخطاف أو الطعم أو المرود الذي يسمح بدوران الصنارة أو الأدوات الجاذبة بحرية، ويمنع التواءهما. وتستخدم العقدة الدموية لربط صنارتين أو أداتين جاذبتين ببعضهما.

خمس طرق لإعداد خيط صيد السمك

تشاهد في الرسم خمسة أنواع من الأساليب المستخدمة في إعداد خيط صيد السمك. ففي أسلوب **الذبابة** يزود الخيط بمرشد طويل، وفي صيد **الأعماق وصيد الجرف** أو الصيد من خلال **زورق** متحرك تستخدم ثقالة لمسك الطعم في عمق معين. أما في **الصيد الثابت** (الصيد من الشاطئ أو من زورق واقف) فيمكن استخدام عوامة لتعليق الطعم داخل الماء.



شديدة. وتضم الأنواع الأساسية من الشراك **الذباب والأقراص والدوّارة والملاعق.**

تتسم شراك الذباب بأنها خفيفة الوزن، وتصنع من الريش أو الشعر، أو الغَزْل القطني أو الصوفي، أو مواد أخرى تُربط في الخطاف. وهي تشبه الحشرات، أو أسماكًا صغيرة، أو أي طعام طبيعي آخر للأسماك. وتجذب ذبابات أخرى الأسماك بألوانها أو شكلها غير العادي. وهناك نوعان أساسيان من الذباب، **الذباب المبلل والذباب الجاف** ويغطس الذباب المبلّل تحت سطح الماء، أما الذباب الجاف فإنه يطفو فوق الماء.

تصنع شراك الأقراص من الخشب أو البلاستيك وهي مصممة بحيث تشبه الأسماك الصغيرة، أو الضفادع، أو الطعوم الطبيعية الأخرى. وهناك نوعان أساسيان من الأقراص هما، **الأقراص السطحية والأقراص الغاطسة**. وتطفو الأقراص السطحية على سطح الماء وقد تغطس بعض الأقراص عندما تصطدم بالماء، بينما تغطس أخرى إلى أعماق متباينة في أثناء استعادة الخيط. وتدور كثير من الأقراص، أو تتذبذب، أو تُصدر أصوات طقطقة أو قرقرة لجذب الأسماك.

يكون للشراك الدوّارة نصول معدنية أو بلاستيكية تدور حول نفسها عند استعادة الشرك الدوّار من الماء، وهي تجذب الأسماك بألوانها وحركتها والصوت الذي تُصدره. كما تعمل الشراك الدوارة جيدًا في الماء العكر، حيث لا يمكن أن ترى الأسماك فيه الشراك التي لا تصدر صوتًا. وقد تستخدم وحدها أو مع غيرها من الشراك الطبيعية.

تصنع شراك الملاعق من المعدن في أشكال معدنية مستديرة أو مقعَّرة على هيئة أطباق وترفرف عندما تجذب خلال الماء. وتقلّد حركتها حركة سمكة الطعم الجريحة.

كما تضم معدات صيد الأسماك الأخرى **السلال والشباك وصناديق الأدوات والمعدات الإلكترونية**. فالسلال عبارة عن حاويات مصنوعة من قماش القنّب أو الخيزران أو خشب الصفصاف وتستخدم لحمل الأسماك. كما تُستخدم شباك طويلة تعرف باسم **شباك الحفظ** لحفظ الأسماك. وتستخدم أيضًا شراك مستديرة أو مثلثة أصغر حجمًا لصيد السمك الأعقف. وتحمل صناديق الأدوات كلاً من الشراك، والخطاطيف، وغيرها من الأدوات. ويستخدم صائدو الأسماك بالصنارة المعدات الإلكترونية التي تقيس عمق الماء ودرجة حرارته بل وتحدد مكان الأسماك أيضًا.

نصائح لصيد الأسماك

يتطلب نجاح صيد الأسماك الكثير من التدريب والدراسة. ويمكن للمرء أن يتعلم عن طريق الخبرة فقط كيف يجعل السمكة تتعلق بالخطاف وكيف **يُرهق** (ينهك قوى) السمكة بشكل مناسب.

وللإمساك بنوع معين من الأسماك، لابد أن يدرس الصائد بالصنارة عاداته، ماذا يأكل، وما أنواع المياه التي يعيش فيها، وما عمق الماء ودرجة حرارته التي يفضلها.

تؤثر عادات الأسماك على اختيار الطُّعم، وطريقة الصيد المستخدمة، والمكان الذي يتم اختياره للصيد. وعلى سبيل المثال، ينتشر سمك النقط المخطط في الجداول المائية الباردة الصافية ذات التيارات السريعة. وهو كثيرًا ما يتغذى بالقرب من سطح الماء، حيث يأتي إليه التيار بالحشرات لالتهامها. ومن الطرق المفضلة لصيد هذا النوع من الأسماك، الصيد بالذبابة، أي باستخدام القصبة ذات الذبابة، والبكرات مع ذبابة جافة، وإلقاء الخطاف ضد التيار، بينما تعيش أنواع أخرى من الأسماك في البحيرات والجداول العكرة بالقرب من قاع الماء. وتجد غذاءها بشكل أساسي، عن طريق الشم أو اللمس. ويمكن صيد مثل هذه الأسماك بالقرب من قاع البحيرة أو الجدول مع استخدام طعم ذي رائحة نفاذة مصنوع من الجبن، أو اللحم، أو عجين الخبز.

تؤثر درجة حرارة الماء على مدى حاجة الأسماك للطعام وعلى نشاطه. ويفضل كل نوع من الأسماك مدى معينًا من درجات الحرارة. وتصبح الأسماك أقل نشاطًا عندما تكون درجة الحرارة أعلى أو أقل من المدى المفضل. وقد تنتظر أنواع معينة من الأسماك قدوم الليل أو الفجر الباكر لتتغذى إذا كانت درجة حرارة الماء ـ بالقرب من السطح ـ أدفأ مما تحتمله. وكثيرًا ما يقيس الصيادون بالصنارة درجة حرارة الماء عند أعماق مختلفة ليجدوا العمق الملائم لنوع الأسماك الذي يبحثون عنه.

رياضة صيد الأسماك

رياضة صيد الأسماك. يشير هذا المصطلح في كل من بريطانيا وأيرلندا إلى صيد أسماك التروتة، والسالمون، والجريلنج. وتتردد هذه الأنواع من الأسماك على أكثر أنواع الماء صفاء فقط.

يعد سمك التروتة من أكثر الأنواع انتشارًا في عدة أماكن في بريطانيا وأيرلندا. وهناك نوعان من التروتة هما: **التروتة المهاجرة والتروتة غير المهاجرة**. وتقضي التروتة المهاجرة بواكير حياتها في الماء العذب، ثم تهاجر إلى البحر، وتعود إلى الماء العذب، لكي **تضع البيض** وتُسمَّى التروتة المهاجرة **التروتة البحرية** أما **التروتة غير المهاجرة** فتعيش حياتها كلها في الماء العذب. وهي تضم نوعين هما: **التروتة البُنية، والتروتة المخططة أو الأريون المخطط**.

توجد عدة أنواع من السالمون في أنحاء متفرقة من العالم. ويعرف النوع الذي يعيش في كل من بريطانيا وأيرلندا باسم **سالمون الأطلسي** وتأتي أسماك السالمون هذه من البحر، لكي تتكاثر في الأنهار الصافية ذات المياه السريعة الجريان. ويصطادها الصيادون بالصنارة باستخدام شرك، مثل شرك الذبابة، عندما تشق طريقها عكس تيار المياه. ولا تتغذى أسماك السالمون بعد أن تغادر البحر. ولا يعرف العلماء إلى الآن ما الشيء الذي يغري سمكة السالمون فتتناول شرك الصائد بالصنارة. ويعتقد بعض الناس أن سمكة السالمون تهاجم بشكل غريزي أي جسم يبدو نابضًا بالحياة يتحرك في الماء.

وسمك الجريلنج غالبًا ما يكون لونه رماديًا مائلاً إلى الفضي. ويعيش في مياه تشبه تلك التي يعيش فيها السالمون والتروتة. وهناك علاقة تربط بين الجريلنج، والسالمون والتروتة، ولكنها تختلف عنها في عاداتها، حيث تتكاثر في فصل الربيع، وليس في فصل الشتاء.

صيد الأسماك الخشنة

تُعرف جميع أنواع أسماك الماء العذب في بريطانيا، فيما عدا السالمون والتروتة، والجريلنج، باسم **الأسماك الخشنة**. وتضم الأسماك الخشنة البَرْبِيس (البني)، والأبراميس، والشبّوط، والشّوب، والدّاس، والفرخ، والكراكي، والرُّوش، والرَّدّ، والتّنش، وتعيش هذه الأسماك الخشنة في وسط الأنهار أو الجداول أو في الأجزاء السفلى منها، وفي القنوات، والبحيرات، والبرَك.

تتمثل الطرق الرئيسية لصيد الأسماك الخشنة في الإلقاء، والصيد الطافي، والصيد الساكن. وتتوقف الطريقة التي يستخدمها الصيادون على نوع الأسماك التي يريدون صيدها. وتتغذى بعض أنواع الأسماك الخشنة، مثل الشبوط، والشوب، والرد بالقرب من سطح الماء. وهناك أنواع أخرى، مثل الأبراميس، والرُّوش، والتنش تتغذى بالقرب من قيعان البحيرات والأنهار. ولهذا ، لابد أن يختار الصائد بالصنارة الطعم المناسب ويضعه على عمق ملائم لهذه الأسماك.

ومن أكثر أنواع الطعوم استخدامًا الخبز، والديدان، واليرقات. ويمكن صيد معظم أنواع الأسماك الخشنة بهذه الطعوم. ولكن يستخدم كثير من الصيادين الذين يصطادون بالصنارة طعمًا حيًا مثل سمكة صغيرة من الدّاس أو القوبيون النهري أو المَنُوة لصيد سمك الكراكي،

كما يصطادون سمك الكراكي أيضا باستخدام شراك مثل الطعوم الدوارة أو الأقراص.

صيد الأسماك البحرية

يصطاد الصيادون كثيرًا من أنواع أسماك المياه المالحة باستخدام الصنارة ذات القصبة، والصنارة ذات الخيط على طول السواحل. ويصطادون وهم جالسون على الشواطئ أو الصخور، أو الأرصفة البحرية. وتشمل الأنواع الرئيسية من الأسماك التي يصطادونها القاروس، والقُدّ، والداب، والأسماك المفلطحة، والماكريل، والبوري، والبْلايْس، والبُلوق، والبَوْت، وسمك موسى، والبياض، والرّاس، ويستخدم هؤلاء الصيادون الزوارق عندما يرغبون في صيد أسماك تعيش في مياه ذات أعماق سحيقة. وتضم سمك الكلب، والقرش، والوَرنك، والتوب.

يستخدم الصيادون الذين يصطادون من البحر بالصنارة معدات صيد أقوى من تلك التي يستخدمها الصيادون الذين يصطادون من الماء العذب. وقد يضطر الصيادون الذين يصطادون من فوق الصخور أو من فوق لسان بحري إلى إلقاء خطاطيفهم ذات الطعم إلى مسافة تصل إلى نحو ١٠٠م لضمان وصولها إلى ماء ذي عمق مناسب. أما الصيادون الذين يصطادون من زورق فإنهم ليسوا بحاجة إلى إلقاء خيوط صناراتهم.

تُعد شهور الخريف والشتاء من أفضل الشهور للصيد البحري. ويصطاد الصيادون الذين يستخدمون الصنارة كميات كبيرة من القاروس، والبوري والراس خلال الصيف. وتعيش الأسماك المفلطحة على قاع البحر الرملي الناعم. ولذا يصطاد الصيادون أعدادًا كبيرة من تلك الأسماك في المياه القريبة من الشاطئ. وتشمل الطعوم التي يستخدمها الصيادون بالصنارة من البحار الديدان الحلقية، والديدان البالية، وبلح البحر، والسرطان الناعم، وأنْقليس الرمل، ويستخدمون أيضًا قطعًا من الأسماك مثل الرنجة أو الماكريل.

انظر أيضًا: **الأسماك؛ صناعة السمك.**

صيد الأسماك بالرمح رياضة لصيد الأسماك تحت سطح الماء برمح، أو بندقية تطلق رمحًا. يصطاد هواة صيد الأسماك بالرمح في الأنهار والبحيرات والمحيطات في أجزاء كثيرة من العالم، وهم يستخدمون السمك طعامًا أساسيًا. ويستخدم بعض علماء الأحياء وسائل صيد الأسماك بالرمح عندما يمهرون الأسماك بعلامات مميزة، دون أن يؤذوها، لأغراض الأبحاث العلمية.

تتضمن أجهزة الصيد بالرمح قناعًا للوجه وأنبوبًا للتنفس يسمى **الشرنكل** وزعانف وإحدى الوسائل العديدة للصيد. وهذه الوسائل تتضمن ١- رماحًا على هيئة قضبان ٢- بنادق آلية ٣- مقلاعًا من نوع هاواي.

تصنع الرماح ذات القضبان، وهي أبسط أنواع صيد الأسماك بالرماح، من ألياف الزجاج أو المعدن أو قضبان الأخشاب التي تصل إلى ٣م طولاً. ولها واحد أو أكثر من الرؤوس المعدنية الحادة في أحد طرفيها، ويطعن الصياد السمكة بالرمح أو يطلق الرمح من البندقية إلى الأمام مستخدمًا حلقة مرنة مثبتة بالرمح.

أنواع الرماح وبنادق الرمح

تقوم الحلقة المطاطية بدفع الرمح العمودي ومقلاع هاواي. تستعمل بندقية الرمح بالدفع المطاطي حلقات مطاطية لرمي الرمح. أما بندقية الرمح الهوائية فتستعمل الهواء المضغوط. وطول كل من الرمح العمودي ومقلاع هاواي متران. أما البنادق الرمحية فطولها متر واحد.

أكثر الوسائل المستخدمة في الصيد بنادق المطاط الآلية. إذ يُثبت رمح معدني طوله من ٠,٥ إلى ٢م فوق ماسورة البندقية. ويبقى الرمح مثبتًا في مكانه بمسمار موصل للزناد. الطرف الأمامي للبندقية به عقدة مطاطية أو أكثر مرتبطة به. يسحب الصياد العقد إلى الخلف ويثبتها في أسنان الرمح. عندما يضغط الصياد على الزناد، ينطلق الرمح وتدفعه العقد بقوة شديدة. بعض الأنواع الأخرى من البنادق تنطلق بالزمبرك أو الهواء المضغوط أو الغاز أو بشحنة متفجرة.

يتكون مقلاع هاواي من أنبوب قصير مفتوح بحلقة من البلاستيك مثبتة في طرف واحد. يُطلق الصياد رمحًا من الصلب من هذا الجهاز كما يُطلق الشخص حصاةً من **مرجام** (منجنيق). وطول الرمح نحو ٢م وتمتد قصبته داخل أنبوب ويستقر إلى جانب الحلقة. يمسك الصياد الأنبوب بإحدى يديه والحلقة والرمح باليد الأخرى. ولإطلاق الرمح فإن الصياد يمد الحلقة ويطلقها. ولرؤوس الرماح خطاطيف حادة تسمى **الشوكة**. هذه الأسلاك تثبت الرمح في مكانه بعد أن يكون قد أصاب السمكة. وهناك خيط يربط الرمح بالبندقية ويمنع السمكة المصابة من الإفلات. يستخدم رأس رمح يحتوي على شحنة متفجرة فقط، لحماية الصياد من سمك القرش، أو إصابة سمكة كبيرة جدًا.

يستطيع معظم هواة الصيد بالرمح أن يغوصوا لعمق نحو ٦م، ومع ذلك، فلا بد لهم أن يعودوا إلى السطح للتنفس بعد أقل من دقيقة. بعض الصيادين المهرة يستطيعون الغوص لعمق نحو ٣٠م، ويمكثون تحت سطح الماء لمدة دقيقتين تقريبًا. يساعد الشرنكل الصيادين للسباحة فوق سطح الماء والتعرف على الفريسة قبل الغوص. بعض الذين يلجأون للصيد بالرمح يستخدمون **الإسكوبا** (وهو جهاز للتنفس تحت الماء). يستنشق الغواصون الهواء من خزانات معدنية مثبتة بشرائط فوق ظهورهم يستطيعون البقاء تحت الماء لمدة ساعة.

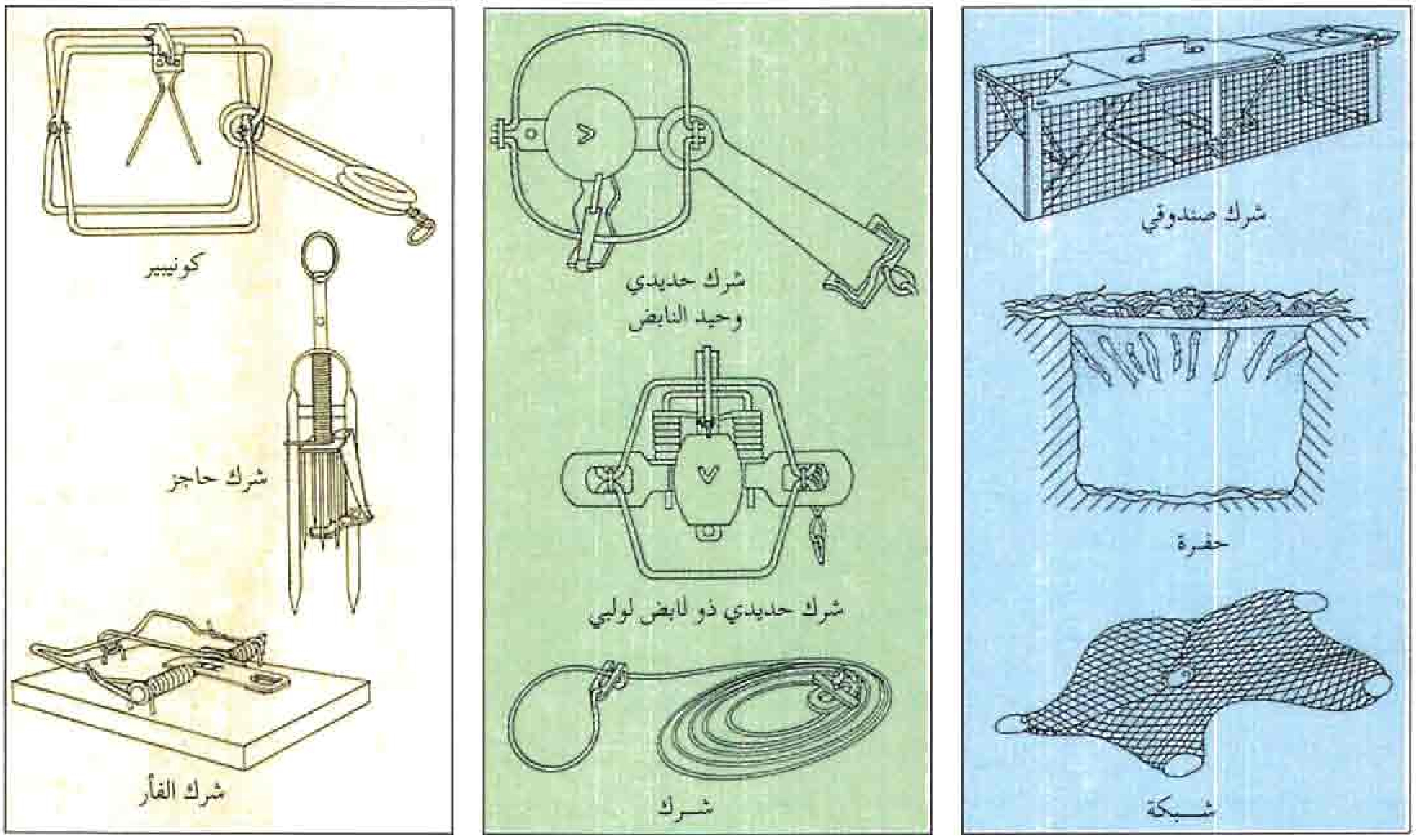
يُحرِّم القانون في بعض مناطق العالم الصيد بالرمح مع استخدام أجهزة الإسكوبا، وفي مناطق أخرى يمنع تمامًا استخدام البنادق الآلية.

الصيد بالشِّراك هو أسر الحيوانات البرية أو قتلها بوساطة الفخاخ. وكانت هذه الطريقة إحدى الطرق البدائية التي كان يحصل بها الناس على الحيوانات، لسد حاجاتهم من الأطعمة والملابس، ولا يزال الناس في كثير من أنحاء العالم ينصبون الشراك، للحصول على الطعام، فبعض القبائل الإفريقية مثلاً تحصل على قوتها بصيد البقر الوحشي والقرود بهذه الطريقة.

كما يَنْصُب الناس الشِّراك، لصيد الحيوانات لكسب عيشهم. وقد أصبح كثير من الأمريكيين الأوائل في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر الميلاديين، في أمريكا الشمالية أثرياء، باصطيادهم الحيوانات ذات الفراء

نصب الشراك للقندس
كان عملاً مربحًا لكثير من الأمريكيين الأوائل خلال القرن الثامن عشر والتاسع عشر الميلاديين في أمريكا الشمالية. فقد كانوا يستخدمون فخاخاً من الفولاذ، وكانت تثبت في المكان بسلسلة ووتد. وكان الصيادون يبيعون الجلود أو يقايضونها بالأطعمة والمؤن الأخرى. وكانت تستخدم غالبية جلود القندس في صنع القبعات التي تباع في أوروبا.

أنواع الشراك يعتمد نوع الشرك المستخدم على نوع الحيوان المراد صيده وما إذا كان المطلوب صيده يُراد حيًا أو ميتًا. ويمكن استعمال الطعم في أي نوع منه. ولكن قد لا يكون استعماله ضروريًا. فمثلاً في صيد المنك أو فأر المسك قلما يحتاج الأمر إلى استخدام الطعم. والصياد عادة يخفي شركه في موقع يعيش فيه الحيوان وينتظر الحيوان الذي يقع فيه.



الثمين. وكانوا يبيعون الجلود، لاستخدامها في صنع ملبوسات الفراء الأنيقة، التي كانت ترتديها طبقات المجتمع العليا. أما الآن فإن إنتاج الفراء الصناعي يوفر ما يحتاجه الإنسان فضلاً عن إنتاج المزارع التي تقوم بتربية الحيوانات ذات الفراء كحيوان المنك، وحيوان الشنشيلة القارضة. ولكن مازال كثير من الناس يقومون بممارسة الصيد بالشراك كرياضة ووسيلة للربح المادي. وتشمل الحيوانات التي تُصَاد بالشِّرَاك من أجل فرائها، الدببة، وحيوان القندس، وهو حيوان قارض ثمين الفراء، والثعالب، وحيوان الدلق أو الخز، وثعلب الماء، وفئران المسك، والراقون.

يقوم بعض الناس بممارسة الصيد بالشراك لأغراض أخرى؛ فالعلماء مثلاً يمارسون الصيد بالشراك، للإمساك بالحيوانات البرية دون أن يصيبوها بأذى، بهدف دراسة عاداتها. بينما يستخدم المزارعون ومربو الماشية الصيد بالشراك لصيد الحيوانات التي تقتل دواجنهم وأغنامهم كالثعالب والذئاب. ويُطلَق على الحيوانات التي تفترس الحيوانات الأخرى اسم **الضواري** ويَنْصُب الكثير من ملاك المنازل الشراك، للإمساك بالفئران، والخُلد، والحيوانات المؤذية الأخرى، التي تتلف المروج الخضراء، أو تغزو خزانات الملابس والأطعمة بحثًا عن الطعام.

شرك التطويق يقبض على الحيوانات حية. ويرى في الصورة أعضاء مكتب إدارة الحياة البرية بالولايات المتحدة وقد قاموا بصيد دب أسود. وسيفحصون هذا الحيوان ويضعون عليه بطاقة قبل إطلاق سراحه.

أنواع الشراك. هناك ثلاثة أنواع رئيسية من الشراك: ١- شراك قابضة ٢- شراك تطويق ٣- شراك قاتلة.

ويمكن وضع الطعم في أي شرك من هذه الشراك، غير أن ذلك قد لا يكون ضروريًا.

الشراك القابضة. وهي تُمْسك بالحيوانات، إلا أنها لا تقوم بقتلها. وأكثر هذا النوع شيوعًا هو **الشرك الفولاذي**. وتنتج المصانع شراكًا فولاذية مختلفة الأحجام والأشكال للقبض على حيوانات، مثل الثعالب، والراقون. وللشراك الفولاذية قابضات، تشبه الفكين، تعمل بنابض فولاذي، وتمسك الحيوان من قدمه أو ساقه. وتوجد في بعض الشراك الفولاذية أسنان، قد تصيب الحيوان إصابة مؤثرة، إذا قاوم للتخلص من أسره. وتعتبر بريطانيا الصيد بالشراك الفولاذية وحشية، ليس فيها رفق، لذا تحظر استخدامها، وتمنع بعض الولايات في الولايات المتحدة استخدام شراك الفولاذ ذات الأسنان.

شراك التطويق. وتقوم بالإمساك بالحيوان دون إصابته بأذى. والنوع الأكثر انتشارًا منها هو **الشَّرَك الصندوقي**، أو **القفص**، ويقوم ناصب الشرك بوضع طُعْم في الصندوق ليُغْري الحيوان بالدخول إليه، ثم يُغْلق باب الصندوق فجأة حابسًا الحيوان بداخله. ويستخدم صائدو الحيوانات والعلماء غالبًا شراك الصناديق، للقبض على الحيوانات؛ بهدف وضعها في حدائق الحيوانات، أو لاستخدامها في الأبحاث العلمية. وقد يصطاد العلماء الحيوانات ثم يقومون بتثبيت بطاقات عليها حتى يمكنهم متابعة تحركاتها بعد إطلاق سراحها.

يستخدم كثير من الناس **الشراك الصندوقية** للقبض على السناجب في حدائقهم أو منازلهم، ثم يقومون بعد ذلك بإطلاق سراحها في مناطق بعيدة غير مأهولة بالسكان.

الشراك القاتلة. وتقوم بأسر الحيوانات وقتلها في الوقت نفسه وتتضمن هذه الشراك **مصيدة الفئران** التي تستخدم في كثير من المنازل ومخازن الغلال. وتشتمل مصيدة الفئران المألوفة على قضبان معدنية، تطبق مغلقة بوساطة نابض ملفوف فتدق عنق الضحية. وهناك شَرَك قاتل آخر يستخدم بكثرة في الولايات المتحدة؛ للقبض على حيوانات القندس، وفئران المسك ويطلق عليه الكونيبير. وتحكم قضبانه المعدنية القبض على الحيوان بقبضة مقصية تسحقه على الفور.

الصيد بالشراك وحماية الحياة البرية. كثيرًا ما تنتقد جماعات الحفاظ على الحياة البرية أي نوع من أنواع الصيد بالشراك التي تقتل الحيوانات. ويخشون أن تصبح أنواع معينة من الحيوانات مهددة بالانقراض إذا ما استمر الناس في صيدها.

يعتقد بعض الناس أن صيد الحيوانات الضارية من شأنه أن يخل بتوازن البيئة الفطرية. انظر: **توازن الطبيعة**. وهم يعتقدون أن قتل الضواري، سينتج عنه بمرور الوقت زيادة كبيرة في عدد القوارض والحيوانات الأخرى التي تتغذى بها الضواري. ولكن هناك من يقول إنه عندما يصبح عدد بعض الحيوانات أكثر مما ينبغي فإن عدد الضواري سيزداد نظرًا لوجود كمية كبيرة من الطعام.

حاولت بعض الدول الحفاظ على الحياة البرية بإصدار قوانين متنوعة بما في ذلك الحظر التام على صيد حيوانات بعينها، وتختلف قوانين الصيد من بلد إلى آخر، فتصدر كل دولة تراخيص لصيد الحيوانات فيها وتحدد الوقت الذي يُسْمح فيه بالصيد، كما تحدد أيضًا الأنواع التي يسمح بصيدها، وأعداد الحيوانات، التي يمكن صيدها في المرة الواحدة. ففي بريطانيا على سبيل المثال لا يُسْمح بصيد أي حيوان بري إلا تحت ظروف خاصة، وتتضمن هذه الظروف الخاصة الضرر الخطير للماشية، أو المحاصيل، أو الفاكهة، أو الأخشاب أو أي نوع آخر من الممتلكات، أو لصائدي الأسماك. وتحدد الشراك التي يسمح باستخدامها بالتفصيل، ويقتصر استخدام هذه الشراك على الإمساك أو قتل الجرذان، أو الفئران، أو السناجب الرمادية، أو القاقم الأوروبي، أو ابن عرس، أو الهوام الأرضية الصغيرة الأخرى، وتُسْتخدم فقط في أماكن محددة.

تحظر بعض الدول استيراد أي نوع من الحيوانات المعرضة للخطر، أو أية منتجات تصنع منها. ويعتقد أولئك الذين يدافعون عن مثل هذه التشريعات، بأنها ستؤدي إلى تقليل العدد الذي يتم اصطياده منها في الدول الأخرى إذا لم تجد سوقًا تُرَوَّج لها في الخارج، ومن الممكن استصدار تراخيص خاصة، تستثني صيد تلك الحيوانات التي تستخدم للبحث العلمي.

انظر أيضًا: **الفراء**.

الصيد بالصنارة. انظر: **صناعة السمك** (الصنارات)؛ **صيد الأسماك**.

الصيد، رياضة.

رياضة الصيد هي أسر أو قتل الحيوانات المتوحشة. وقد مر وقت كان الناس فيه لايستطيعون الحصول على طعامهم، إلا إذا قاموا بالصيد. ولكن أصبح معظم الناس في وقتنا الحاضر يصطادون من أجل الاستمتاع بالصيد بوصفه رياضة.

الخيول وكلاب الصيد تبدأ رحلة عبر الريف الإنجليزي. تطارد الكلاب الثعالب عن طريق الشم.

ما الذي يجعل الصيد رياضة. كثير من الناس لايحبون الصيد لأنهم يكرهون قتل الحيوانات البرية. ولكن بالنسبة لمعظم الصيادين فإن القتل في حد ذاته ليس مهمًا، إذ أنّ اصطيادهم للحيوانات بالحيلة والمكر يبعث في نفوسهم قدرا كبيرا من الرضا والسرور. والواقع أنّ الصيد الحقيقي مباراة بين الصياد والفريسة. كما أنّ استخدام الأسلحة لدى الصيادين يُعدّ ميزة في صالحهم. ولكن الحيوانات أيضا لها ميزاتها الخاصّة؛ إذ أنها تستطيع الركض بسرعة أكبر من سرعة الصياد، كما أنها تعرف طبيعة الأرض أفضل من الصياد إلى جانب أنّها تتمتع بحاستي شم وسمع تفوق مالدى الصياد. ولذلك يجب أن يكون لدى الصيادين معلومات كافية عن عادات الحيوانات التي يرغبون في اصطيادها.

يستمتع كثير من الصيادين بهذه الرياضة لأنها تأخذهم في نزهة في الهواء الطلق وتعطيهم الفرصة لدراسة عادات المخلوقات البرية. وتستطيع كلاب الصيد المدرّبة أن تعاون الصيادين في مطاردة بعض الحيوانات والقبض عليها. وتتم تربية هذه الكلاب خصيصًا لأغراض الصيد؛ إذ تقوم كلاب الصيد بمتابعة أثر الحيوانات ورائحتها. وتقوم الكلاب المعلمة التي تُدرَّب على الوقوف حالما تشم رائحة الحيوان، وكذلك كلاب الساطر والبوينتر التي تقوم بإرشاد الصيّاد إلى مكان الحيوان، وكذلك كلاب السبانيل التي تقوم باكتشاف الحيوان أو الطير عن طريق الرائحة أو تتبع الأثر، ومن ثم ترشد الصياد إلى مكان الفريسة عن طريق الإشارة إليها برأسها (حينما تقف في وضع ثابت لاحراك فيه).

قوانين الصيد. هي قوانين تنظم نوع الحيوانات التي يمكن اصطيادها وعددها، كما تحدد هذه القوانين أيضًا الوسائل والمواسم لصيد أنواع معينة من الطرائد. ويجب على الصيادين في كثير من الحالات الحصول على رخصة صيد. وقد قامت عدة حكومات محلية وقومية بتحديد أراض معينة يحظر فيها الصيد.

أنواع الصيد. يعتمد نوع الصّيد على نوع الحيوان الذي يُصاد، كما يعتمد أيضا على تقاليد البلاد، والوسائل المستخدمة في اصطياد الحيوانات، إذ يستخدم صائدو البط بنادق رش وتملأ الخراطيش بطلقات صغيرة، بينما تستخدم الخراطيش الأكبر حجمًا لصيد الغزلان أو الأيائل. أما صائدو الحيوانات المتوحشة فيستخدمون بنادق قوية. ولايزال بعض الصيادين في الولايات المتحدة الأمريكية يستخدمون الأقواس والسهام.

في البلاد العربية. عرف الصيد في الجزيرة العربية وغيرها من البلاد العربية منذ أمد بعيد، ولا يقتصر الصيد على الأثرياء، بل هي رياضة وهواية يمارسها الناس حسب رغباتهم، وقد نُظمت عمليات الصيد في معظم البلدان العربية، وحرمت بعض القوانين الصيد في محميات حددتها الحكومات. ويستعان بالكلاب والصقور المدربة في هذه الرياضة، وأشهر حيوانات الصيد هي الأرانب البرية والظباء والطيور البرية كالقطا والحبارى. وتحرم بعض الدول استخدام أنواع معينة من الأسلحة.

في الجزر البريطانية. يقتصر الصيد بصفة رئيسية على مطاردة الثعالب والظباء أو الأرانب البرية وقتلها. ويستخدم الصيادون قطيعًا من كلاب الصيد التي تكتشف الفريسة وتقوم بمطاردتها من خلال رائحتها أو تتبع آثارها. ولايسمح في عملية الصيد بإطلاق النار أو نصب الفخاخ.

صيد الثعالب. مطاردة الثعالب، فالثعالب تفرز رائحة قوية من غدد تقع بالقرب من ذيولها ومن مادة زيتية في أقدامها، وتقوم كلاب الصيد بمطاردة الثعالب عن طريق الرائحة أو تتبع آثار أقدامها، في الوقت الذي يقوم فيه الصيادون بالإشراف على هذه المطاردة من على ظهور خيولهم. يتم تدريب كلاب الصيد الصغيرة بعد وقت الحصاد على عملية المطاردة عن طريق مطاردة الثعالب الصغيرة.

صيد الغزلان. يشبه صيد الثعالب، حيث يطارد الصيادون من على ظهور خيولهم هذه الغزلان وأمامهم كلاب الصيد التي تطارد الغزلان عن طريق الرائحة أو تتبع آثارها.

صيد الأرانب البرية. ويمكن أن يتم ذلك من على ظهور الخيل أو على الأقدام. وتميل الأرانب البرية إلى الجري في دوائر واسعة عندما تشعر أن أحداً يطاردها. وكثير من الناس يعارضون الصيد لأنهم يعتقدون أنّ هذا أمر يتّسم بالقسوة، ويقولون أيضًا إن هناك وسائل أكثر إنسانية للتحكم في أعداد الثعالب والغزلان التي يجب أن تظلّ على قيد الحياة. وتقوم مجموعات من المصلحين من مؤيدي هذا الرأي، والذين يطلق عليهم اسم **مخربو الصيد**، بمحاولات عديدة لتعطيل عملية الصيد عن طريق إبعاد كلاب الصيد عن أثر أو رائحة الحيوانات المزمع صيدها.

وفي أستراليا تعد الأيائل أكثر الحيوانات إغراءً للصيادين. وهناك ستة أنواع من الأيائل تعيش في أستراليا. وكانت الأيائل قد دخلت أصلا إلى أستراليا عن طريق بلدان أخرى، وإن كانت قطعان الأيائل في أستراليا ليست بالعدد الكبير كما هو الحال في البلاد الأخرى. ويقوم الصيادون المحليون بتحديد أماكن وجودها بالاستعانة بالبيانات المتعلقة بالواردات الأصلية من هذه الحيوانات. ونادرًا مايتجول الأيل بعيدًا عن المكان الذي يعيش فيه. لكن هناك عددا قليلاً من الصيادين الذين يعرفون على وجه التحديد مواقع قطعان الأيائل هذه.

ويُعدّ البط أكثر الفرائس التي يتم صيدها. وقد قامت معظم الدول بتحديد **مواسم زمنية** مفتوحة لصيد البط؛ أي مواسم يُسمح بصيد البط فيها.

هذا ويقوم بعض الصيادين الأستراليين بإطلاق النار على حيوان الكنغر إلا أن كثيراً من الناس لايوافقون على هذا الإجراء. وهناك طرائد أخرى يتم صيدها في أستراليا وتشمل الأرانب، والثعالب، وكلاب الدنجو المتوحشة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الإسكيمو	الذخيرة	الصيد بالشراك
بندقية الرش	السفاري	الهنود الأمريكيون
حماية الحياة الفطرية	شعوب ما قبل التاريخ	

صيدا مدينة لبنانية، تقع في جنوبي لبنان على الساحل الشرقي للبحر المتوسط، في المنطقة المعتدلة الدافئة (٣٠° - ٤٠° شمالاً). ويوجد إلى الجنوب منها ميناء الزهراني الذي تنتهي عنده خطوط أنابيب النفط السعودي (التابلاين) القادمة من الظهران التي يبلغ طولها

مدينة صيدا أحد الموانئ الهامة في لبنان، دائمة الحركة. تظهر فيها المباني الحديثة بجانب المساجد العامرة.

١,٨٠٠كم. وكان يوجد فيها مصفاة لتكرير النفط، لكنها أوقفت بعد توقف ضخ النفط عبر هذه الأنابيب في عام ١٩٧٦م بسبب الأخطار الناجمة عن الحرب الأهلية اللبنانية.

وتُعَدُّ صيدا مدينة صناعية وميناء مهمًا في فينيقيا القديمة. يحتل موقعها حاليًا مدينة صيدا في لبنان.

وتعتبر صيدا رابعة المدن اللبنانية الكبرى من حيث عدد السكان، وقد ازداد عدد سكانها من ٢٤,٧٤٠ نسمة، عام ١٩٧٠م إلى ٣٨,٠٠٠ نسمة في عام ١٩٧٥م، ثم إلى نحو ٥١,٠٠٠ نسمة في ١٩٨٤م، كما يقدر عدد سكانها في عام ١٩٩٣م. بنحو ٥٩,٠٠٠ نسمة، وبلغ معدل النمو السنوي لسكانها حوالي ٧٪ خلال الفترة من ١٩٧٠ - ١٩٩٣م.

كانت صيدا عاصمة لمملكة كنعان، وقد فتحها العرب عام ١٧هـ، ٦٣٨م - في خلافة عمر بن الخطاب رضي الله عنه - واستولى عليها الصليبيون ثم حررها صلاح الدين عام ٥٨٣هـ، ١١٨٧م.

وتشتهر صيدا بوجود مكتبة عامة بها هي مكتبة سانت سانوار.

اشتهرت أيضًا بصناعات الصبغ الأرجواني والزجاج المشكل بالنفخ، وقد ذكر الشاعر اليوناني هومر الأواني الفضية من صيدا. تفوقت مدينة صور الفينيقية - مدينة صور في لبنان حاليًا - على صيدا ذات الأهمية المماثلة لها ومنافسها التجاري الرئيسي. إلا أن صيدا استمتعت بفترة من الازدهار والرخاء بلامنافسة بعد هزيمة بابل لصور عام ٥٧٣ق.م.

الصيدلة مهنة ترتبط بتحضير وتوزيع واستخدام العقاقير والأدوية. وأعضاء هذه المهنة يلقبون **بالصيادلة** وكانوا يلقبون **بائعي العقاقير**. وتشير كلمة **صيدلية** أيضاً إلى المكان الذي تُحضَّر أو تُباع فيه العقاقير. كذلك تبيع معظم الصيدليات منتجات أخرى كثيرة، وتسمى أحيانا محال التركيبات الكيميائية، أو محال بيع العقاقير.

واجبات الصيدلي. يُركِّب الصيادلة الدواء، حسب الوصفات التي يكتبها الأطباء، ويجهزون الملصقات التي توضع على الأدوية، ويكتبون للمرضى على الملصقات التعليمات المبينة في الوصفات الطبية. وفي فترة من الفترات، كان الصيادلة يُركِّبون أدويتهم بأنفسهم. واليوم، يوفر المصنِّعون الدوائيون معظم العقاقير. لكن الصيادلة لايزالون يُركِّبون بعض الأدوية، وهم قادرون على تحضير المحاليل المُطهِّرَة والمراهم، وأدوية شائعة أخرى. وهم أيضاً ينصحون الناس عند اختيار العقاقير غير الموصوفة، مثل كبسولات البرد. وعلاوة على هذا فإن الصيادلة يتعرضون للمساءلة فيما يتعلق ببيع المركبات المُخدِّرة والمواد السامة.

الصيدلة عند العرب. كان الرازي (ت ٣١١هـ، ٩٢٣م) أول من أشار إلى ضرورة استقلال الصيدلة عن الطب لأنه كان يرى أن جهل الطبيب بمعرفة تركيب العقاقير لا يحول دون ممارسته للطب. وبعد أن انفصلت الصيدلة عن الطب أنشئت في الدولة الإسلامية مدارس لتعليم صناعة تركيب الأدوية، ومن ثم فتحت أول صيدلية في التاريخ في بغداد عام ٦٢١هـ، ١٢٢٤م. وأدخل نظام الحسبة ومراقبة الدولة للأدوية لأول مرة. وفي عهد المأمون عقد أول امتحان لأمانة الصيادلة، ثم أمر المعتصم من بعده بمنح الصيدلاني الذي تثبت أمانته وحذقه شهادة تجيز له العمل، ومن العرب انتقل هذا النظام إلى أوروبا في عهد فريدريك الثاني في أوائل القرن السابع الهجري، الثالث عشر الميلادي.

كان الصيادلة العرب أول من أدخل استعمال السكر في تركيب الأدوية لتحل الأشربة الحلوة المستساغة محل الأشربة المرة. وكانوا أول من استفاد من معارفهم الكيميائية في حقل الصيدلة، وأثروا حقل الصيدلة بأدوية مركبة إلى جانب العقاقير التي كانت تتخذ من النباتات والحيوانات. وكانوا أول من أدخل الزئبق في عمل المراهم وأول من استخدم الكحول في تطهير الجروح بعد ابتكارهم طريقة جديدة لتحضير الكحول الجيد من المواد النشوية والسكرية المتخمرة. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الصيدلة؛ الكيمياء).

مقالات ذات صلة في الموسوعة

صيادلة مسلمون

البيروني	ابن رشد	ابن الصوري
ابن البيطار	ابن الرومية	عبداللطيف البغدادي
الرازي، أبو بكر محمد	ابن سينا	ابن النفيس

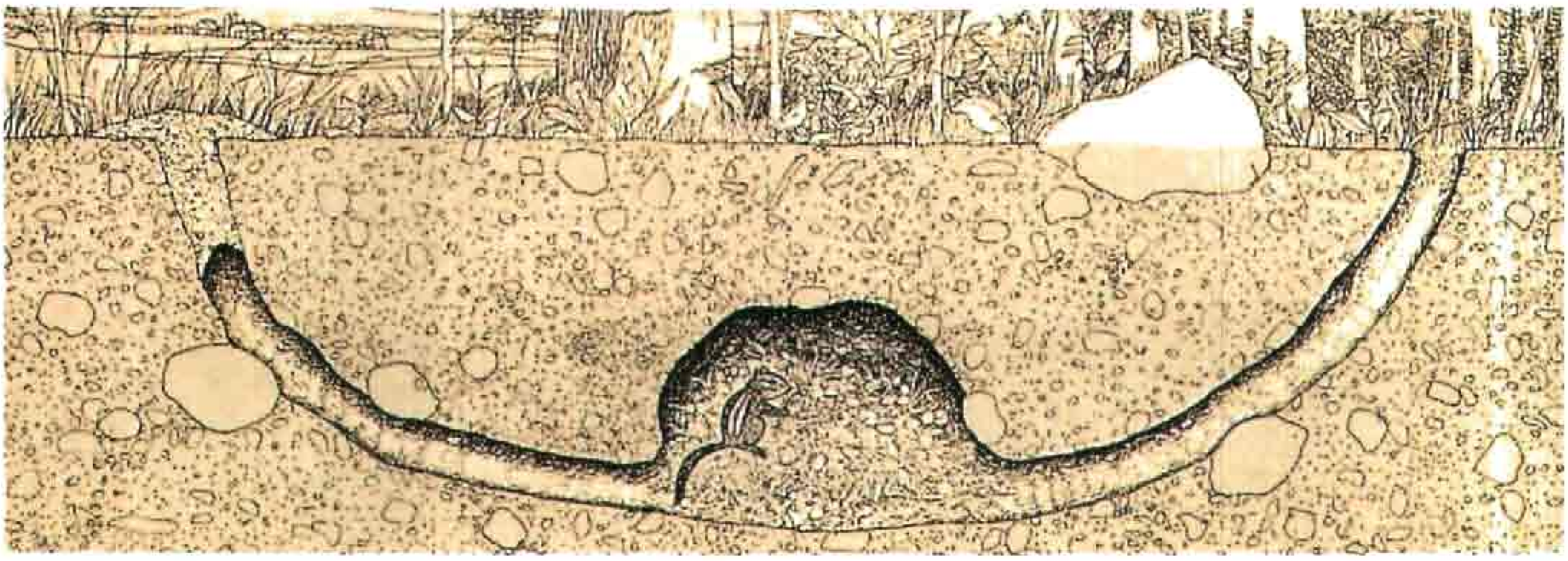
مقالات أخرى ذات صلة

الأقرباذين	الدواء	العقاقير، علم

الصيدلة عند العرب والمسلمين. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).

الصيدلي. انظر: **الصيدلة** (واجبات الصيدلي)؛ **الطب** (دور العاملين الطبيين).

الصَّيْدَناني حيوان صغير مخطط، يعيش في **جحور** (أنفاق)، في قارتي آسيا وأمريكا الشمالية. ويقتات البذور وثمار الجوز، التي يجمعها ويخزنها في أنفاقه. ويظل في



الصيدناني يبدأ ببناء جحره بحفر ثقب تحت الأرض «إلى اليسار»، ومن ثم يحفر نفقًا. وقد يجعل للحفر فتحة صغيرة أخرى «إلى اليمين» ثم يقوم ببناء موضع الوكر ويدفع التراب إلى الخارج، وقد يقوم بسد المدخل الأول للوكر.

سُبات خلال معظم فصل الشتاء، لكنه قد يصحو في الأيام الدافئة، ويأكل من طعامه المخزون.

ينتمي الصَّيْدناني إلى القوارض ويُصنف في عائلة الجرذان والسناجب نفسها. ويبلغ طوله، مع الذيل، ٢٠سم وله خطوط فاقعة الألوان يحدها لون أسود، على الوجه والظهر، والجوانب أما بقية ظهره وأرجله وذيله، فذات لون بني مائل إلى الاحمرار، وبطنه رمادي فاقع، أو أبيض اللون.

تلد معظم إناث الصَّيْدَناني ما يتراوح بين اثنين وثمانية صغار، مرتين في العام. وقد يعيش الحيوان منها عامين أو ثلاثة أعوام، إن لم يقع فريسة للجوارح أو بعض الحيوانات آكلة اللحوم، كالقاقُم الأوروبي أو ابن عرس.

انظر أيضًا: **القارض؛ السنجاب.**

الصَّيْدناني له جيوب في شدقيه يستخدمها في حمل البذور وثمار الجوز إلى نفقه. ويعيش بهذا الطعام خلال فصل الشتاء.

الصيرفي (؟ - ٣٣٠هـ، ؟ - ٩٤٢م). محمد بن عبد الله البغدادي الصَّيرفي الشافعي. نسبته إلى الصَّيْرفي، وهو من يصرف الدراهم والدنانير. وأخذ العلم عن أحمد بن منصور الرمادي، وعن أبي العباس بن سريج. وكان قوياً في المناظرة متبحراً في علم أصول الفقه، حتى قال أحدهم: ما رأيت أعلم بالأصول بعد الشافعي من أبي بكر الصيرفي. وقد شرح رسالة الشافعي في علم أصول الفقه وله في الأصول أيضًا، كتاب **البيان في دلائل الإعلام على أصول الأحكام**؛ وكتاب **الفرائض**. وهو أول من صنّف في علم الشروط. تُوفي بمصر.

صيغة المبالغة. انظر: المشتقات.

الصَّيْفُ أحد فصول السنة ويحل في النصف الشمالي من الكرة الأرضية في نهاية شهر يونيو ويوليو وأغسطس وبداية سبتمبر. ويحل فصل الصيف في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية من نهاية ديسمبر وحتى بداية مارس.

الصَّيْمَرِي، أبو القاسم (؟ - ٣٨٦هـ، ؟ - ٩٩٦م). عبدالواحد بن الحسين بن محمد الصيمري. نسبة إلى صيمرة وهو موضع على نهر من أنهار البصرة (نهر معقل). سكن البصرة، وتفقه على كبار علماء العراق في عصره كأبي حامد المروزي، وأبي الفياض، ومن أبرز من أخذ عنه العلم الماوردي. كان حافظاً للمذهب محيطاً بدقائقه. له مؤلفات في أصول الفقه، وفي الفقه منها: كتاب **القياس والعلل؛ الإيضاح**، ويقع في سبعة مجلدات، وكتاب **الكفاية**؛ وكتاب في **الشروط**؛ وكتاب في **أدب المفتي والمستفتي**. توفي بالبصرة.

مشاهد لتلال الحجر الجيري قرب مدينة غولين في جنوبي الصين. وهذا مشهد من المشاهد غير المألوفة في الريف الصيني الرحب.

جمهورية الصين الشعبية

الصين أكبر دول العالم في عدد السكان، وثالث دولة في المساحة. تقع الصين في شرقي آسيا، ويعيش فيها حوالي ٢٠٪ من سكان العالم. تزيد مساحتها على ٢٠٪ من مساحة آسيا، ولا يفوقها مساحة إلا روسيا وكندا. وتضم الأراضي الصينية بعضًا من أكثر الصحاري جفافًا وأعلى القمم ارتفاعًا، وأكثر الأراضي خصوبة في العالم.

يطلق الصينيون على بلادهم اسم **تسونغوا**، ويعني **البلد الأوسط**. تعود هذه التسمية لاعتقاد أهل الصين قديمًا أن بلادهم تتوسط الكرة الأرضية، وأنهم الشعب الوحيد الذي يملك حضارة.

يكتظ الجزء الشرقي من الصين بالسكان، لوجود أكثر المدن الرئيسية فيه، ولصلاحية أرضه للزراعة. وتشكل الزراعة في الصين عنصرًا اقتصاديًا هامًا؛ إذ يعيش ٧٤٪ من السكان في قرى ريفية. كما يعمل قرابة ٧٠٪ من القوى العاملة في مجال الزراعة. ورغم قلة عدد سكان المدن ـ قياسًا إلى عدد السكان ـ إلا أن الصين تضم أكبر مدن العالم، مثل شنغهاي وبكين العاصمة.

يعود تاريخ الحضارة الصينية لأكثر من ٣,٥٠٠ سنة، وهي من أعرق الحضارات في العالم. ويتحيز الصينيون لحضارتهم بشكل كبير؛ إذ يعتبرون أنفسهم أول من طور البوصلة وورق الكتابة والخزف الصيني والملابس الحريرية. للفن واللغة والأدب والدين والمعرفة الصينية أثر بارز في حياة اليابان وكوريا وبلدان آسيوية أخرى.

أسست بعض الأسر الصينية الحاكمة إمبراطورية قوية استمر حكمها أكثر من ألفي عام، طور خلالها الصينيون نظام حكم فاعلاً وقويًا، مما ساعد على بناء مدن مزدهرة وإيجاد أدب قوي.

بدأ تراجع الإمبراطورية الصينية في القرن العشرين الميلادي؛ إذ تمكن **الثوريون** من الإطاحة بالإمبراطورية عام ١٩١١م، وتحولت بعدها الصين إلى جمهورية في العام الذي تلاه. ولكن الحزب الوطني الذي حكم الجمهورية لم يتمكن من بسط نفوذه على كل الصين. وفي سنة ١٩٤٩م هزم الشيوعيون الوطنيين وكونوا الحكومة الحالية.

حقائق موجزة

العاصمة: بكين.
اللغة الرسمية: الصينية الشمالية **ماندرين أو بوتونغوا**.
الاسم الرسمي: جمهورية الصين الشعبية.
النشيد الوطني: مسيرة المتطوعين.
المدن الرئيسية ومناطقها: (إحصاء عام ١٩٩٠م) شنغهاي (٨،٢١٤،٤٣٦) (١٣،٣٤١،٨٩٦) بكين (٧،٣٦٢،٤٢٥) (١٠،٨١٩،٤٠٧)، تيانجين (٥،٨٥٥،٠٦٨) (٨،٧٨٥،٤٠٢).

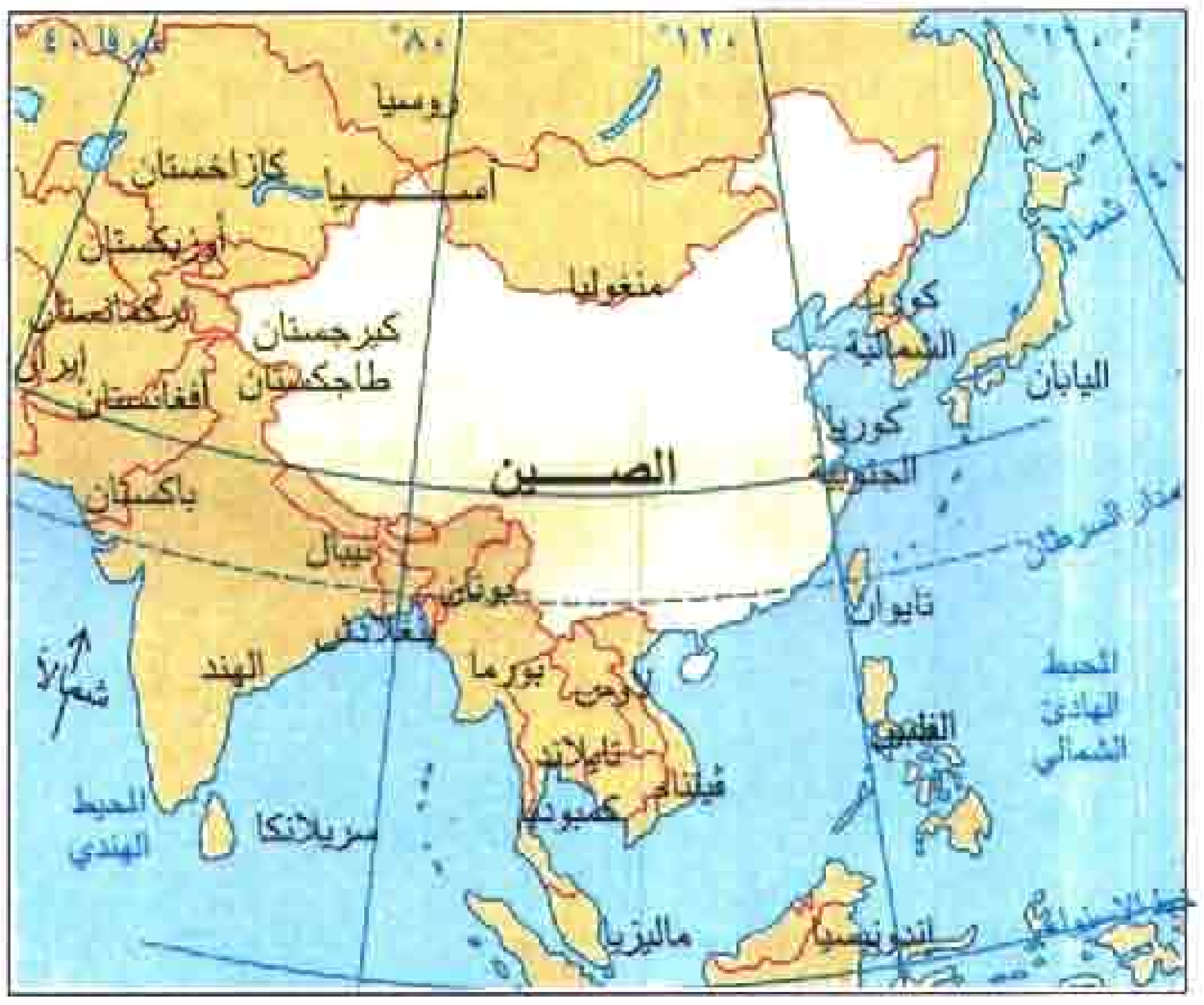
شعار الصين. تم تبني العلم الصيني عام ١٩٤٩م. تمثل النجمة الكبرى قيادة الحزب الشيوعي، وتمثل النجوم الأربع الصغرى مجموعة العمال. ويمثل شعار الدولة، على الجانب الأيسر، بوابة السلام السماوي في بكين، وهو مصمم من سنابل الأرز والقمح، ويمثل الدولاب المسنن حركة الصناعة.

السطح والمناخ: تقع الصين في شرقي آسيا على ساحل المحيط الهادئ، وتحتل ٢٠٪ من مساحة آسيا، وتتاخم دولاً كثيرة من ضمنها روسيا ومنغوليا والهند وبورما وفيتنام وكوريا الشمالية. يتركز معظم السكان في ثلثي مساحة الصين الشرقية.

تشكل مرتفعات الهملايا حاجزًا بين تيبّت الصين والهند ونيبال. تشمل أشهر أنهار الصين نهر هوانغ هي في الشمال ونهر يانجتسي في الوسط ونهر زي جيانغ في الجنوب.

المساحة: تبلغ مساحة الصين ٩،٥٧٢،٦٧٨كم٢. ويبلغ أعظم اتساع لها من الشمال إلى الجنوب حوالي ٤،٠٢٣كم ومن الشرق إلى الغرب ٤،٨٢٨ كم، ويبلغ طول سواحلها ٦،٤٦٨كم بما في ذلك ٧٣٧كم لجزيرة هاينان.

التضاريس: أعلى المرتفعات قمة إيفرست في جبال الهملايا، ويبلغ ارتفاعها ٨،٨٤٨م وتمثل جبال الهملايا حدودًا طبيعية بين التيبت الصينية والهند ونيبال. وأعمق منخفض هو منخفض توربان في مقاطعة زنجيانغ، ويبلغ انخفاضه عن سطح البحر ١٥٤م.



المناخ: تضم الصين عدة أقاليم مناخية بسبب مساحتها الشاسعة، إذ ترتفع الحرارة صيفًا في شرقي الصين، بينما يكون الشتاء معتدلاً في الجنوب الشرقي، ويكون الجو شديد البرودة في الشمال الشرقي. توجد في الصين مناطق استوائية وشبه استوائية تشهد مطرًا غزيرًا في أقصى الجنوب. وتشهد بكين صيفًا حارًا وشتاء باردًا وجوها جاف نسبيًا.

الحكومة

شكل الحكومة: يديرها الحزب الشيوعي.
رئاسة الدولة: رئيس الدولة.
رئيس الحكومة: نظريًا هو أمين عام الحزب الشيوعي، ولكنه فعليًا أقوى شخص في الحزب وأحيانًا يُعطى لقبًا آخر.
السلطة التنفيذية: رئيس الوزراء يساعده مجلس الدولة.
السلطة التشريعية: مجلس شيوخ يتكون من ٣٠٠٠ عضو. ليس لمجلس الشيوخ سلطة في سن القوانين، لكنه يتبع اقتراحات قادة الحزب.

السكان

التقسيمات السياسية: تتكون البلاد من ٢٢ مقاطعة وخمس مناطق حكم ذاتي وثلاث بلديات خاصة.
عدد السكان: إحصائية عام ١٩٩٤م ١،١٩٩،٤٦٠،٠٠٠، إحصائية عام ١٩٩٠م (١،١٣٣،٦٨٢،٥٠١) نسمة. تقدير عام ١٩٩٩م ١،٢٧٦،٩٥٣،٠٠٠ نسمة.
الكثافة السكانية: ١٢٥ شخصًا لكل كم٢.
التوزيع السكاني: ٧٤٪ من السكان يعيشون في المناطق الريفية، ٢٦٪ من السكان يعيشون في المدن.
الأصول العرقية: ٩٢٪ من السكان صينيون هان. بالإضافة إلى ٥٥ أقلية أكبرها زوانغ، ويعيش معظمهم في منطقة تتمتع بالحكم الذاتي اسمها جوانجسي زوانغ، ويتحدث معظم الزوانغ اللغة الصينية. واندمجوا في المجتمع الصيني. كما توجد جماعة هواي، وهي مجموعة من المسلمين الصينيين وتشكل ثاني أكبر الأقليات، تعيش في معظم مناطق الشمال وجنوب ووسط الصين. وهناك مجموعة أقليات أخرى تضم التيبتيين واليوغورس، وتسكن هذه الأقليات منطقة زنجيانغ، وهناك أيضًا مانشويون ومنغوليون وكوريون.
الديانات الرئيسية: الديانة الكونفوشية والطاوية، والبوذية التي لها أهمية خاصة في التاريخ الصيني. كما يوجد في الصين نسبة ٢،٤٪ (١٩٨٠م) مسلمون ونسبة ٠،٢٪ نصارى.

الاقتصاد

أهم المنتجات الزراعية: الأرز والقمح والذرة الشامية والدخن والذرة والشاي والقطن والفول السوداني وفول الصويا والبطاطا الحلوة والبطاطس والكرنب والطماطم والفواكه والبيض والخنازير.
التصنيع: تصنع الصين الحديد والفولاذ والآلات والنسيج والملابس والأطعمة المصنعة والمواد الكيميائية والأسمنت. **التعدين:** ويشمل الفحم الحجري والنفط والحديد الخام والقصدير والرصاص والمنجنيز والتنجستن والأنتيمون (الإثمد) والملح.
العملات: وحدة النقد الصيني هي اليوان.
الناتج الوطني الإجمالي: ما يعادل بالدولار الأمريكي عام ١٩٩٢م ٤٣٤،٠٨٤،٠٠٠،٠٠٠.

معلومات مهمة

بكين. عاصمة الصين، للمعلومات المهمة انظر: **بكين.**

شمال وسط الصين

تيانجين. مدينة صناعية رئيسية، ميناء بحري، ومركز تجاري، يصنع فيها السجاد، والدراجات والمعدات الصناعية الثقيلة. في سنة ١٩٧٦م حدث أسوأ زلزال في القرن العشرين بالقرب من تانقشان (شمال شرقي تيانجين وقُتل من جرائه ٢٤٠،٠٠٠ شخص).

زيان. كانت العاصمة الوطنية في معظم فترات تاريخ الصين. وبدأت هذه المدينة في الاضمحلال منذ القرن العاشر الميلادي. وقد وجد فيها جيش من تماثيل رجال وخيول بالحجم الطبيعي من الطين المحروق.

فن المعبد الصخري. أعمال حفر فنية في جرف المرتفعات والكهوف، ومعابد بوذية محفورة في صخور المرتفعات الشاهقة أو في كهوف في عدة أماكن في شمال الصين. تماثيل منحوتة لبوذا وكذلك بعض الرسومات الفنية في الكهوف.

السور العظيم. حاجز سميك يبلغ طوله ٦٠٠٠ كم كان في يوم من الأيام يحمي الصين من الغائرين من الشمال. ومعظم القطاع الذي يزار هو في حالة طيبة بالقرب من بادالينج على بعد حوالي ٧٥كم شمال غربي بكين.

منشوريا. (أقصى الشمال الشرقي). من أهم المناطق الصناعية والزراعية الرئيسية في البلاد.

شنيانج. مركز صناعي، آلات، معدات كهربائية. فيها قصر أباطرة المانشو الذي بني في القرن السابع عشر الميلادي.

هاربين. أكبر مدينة صينية في أقصى الشمال، وهي مدينة كبيرة، وقد سكنها كثير من المهاجرين الروس الذين قدموا إليها بين الحربين العالميتين الأولى والثانية. ولها شوارع عريضة، ولمبانيها لون من الطابع الروسي.

لودا (داليان). ميناء رئيسي ومركز تجاري في شبه جزيرة لياودونغ وهي منطقة مهمة في زراعة التفاح.

وسط الصين الشرقي

شنغهاي. أكبر مدن الصين. المركز التجاري والصناعي الرئيسي، كما أنها ميناء بحري. تشبه المدن الغربية الحديثة أكثر مما تشبه المدن الصينية. وشارع نانجينج هو الشارع الرئيسي للتسويق. وهذا الشارع مليء بالبنوك ومباني المكاتب.

نانجينج. مركز ثقافي، كانت عاصمة للصين عدة مرات. وقد اكتمل بناء الجسر عبر نهر يانجتسي في سنة ١٩٦٨م، وكان هذا أول اتصال أرضي في جهات يانجتسي المنخفضة بين شمالي الصين وجنوبيها.

هانغ تشو بالقرب من بحيرة وست (الغربية) وهي من أجمل المناطق الصينية من حيث مناظرها.

القناة الكبرى. ممر مائي صناعي من بكين إلى هانغ تشو، وقد أنشئ في القرن السابع الميلادي.

سوزهو. تقع على القناة العظيمة شمال غربي شنغهاي. وبها الكثير من الحدائق الجميلة المنظر.

ووهان. مركز نقل رئيسي، وفيها جسر على نهر يانجتسي. وفي هذه المدينة صناعة للحديد والصلب، وعدد الورش، والمواد الكيميائية والأسمدة.

ينابيع زيان الحارة

معبد صيني

وسط الصين الجنوبي

ممرات يانجتسي الضيقة. مرتفعات وشلالات متدفقة على طول نهر يانجتسي من فحي (شرقي وانكسيان) شرقًا إلى ييشانغ.

تشنجدو. عاصمة مقاطعة سيشوان وهي مدينة صناعية مهمة في منطقة زراعية غنية.

محمية وولونغ الطبيعية. تقع في جبال شديدة الانحدار على بعد ١٥٠كم شمال غربي تشنجدو، وهي واحدة من عدة محميات تعيش فيها حيوانات الباندا الضخمة، كذلك توجد بها القرود الذهبية والباندا الحمراء، والطيور والدواجن البرية ذات الألوان البراقة.

كُونْمِنْج. عاصمة مقاطعة يُونَّان، وهي مقاطعة من أكثر مقاطعات الصين اختلاطا عرقيًا. وتشتهر المدينة بطقسها الربيعي المعتدل.

زيشوا نبانّا. منطقة استوائية جنوبي يونّان بالقرب من الحدود مع بورما ولاوس. يسكنها الداي وهم من أهل تايلاند ومجموعات قبلية أخرى، بها غابات تنبتها الأمطار وفيها أفيال ونمور وقرد الجيبون.

جنوب شرقي الصين

غوانغزهاو (كانتون). ميناء بحري ومركز تجاري لمنطقة جنوب شرقي الصين الشرقي. بها حديقة ثقافية دائمة، تقدم فيها عروض متغيرة مع وجود قاعات للموسيقى ومسارح وملاعب للألعاب الداخلية وساحات رياضية.

جويلين. مدينة متوسطة الحجم تقع في منطقة رائعة المناظر تعرف باسم كارْسْتْ (أحجار جيرية عميقة التآكل مع أشكال صخرية عجيبة وكهوف وثقوب عميقة).

هاينان. كانت في يوم من الأيام جزيرة استوائية. بدأت في التنمية الاقتصادية بشكل رئيسي في الثمانينيات من القرن العشرين.

زنجيانغ. منطقة باردة جافة في الشمال الغربي، في الحدود مع روسيا ومنغوليا. كثير من أهاليها من المسلمين الويجوريين المتجمعين حول عدد من الواحات وفي أورومكي العاصمة.

التيبت. "سقف العالم" من الناحية الجنوبية الغربية تجاور الهند ونيبال وبوتان، وهي هضبة عالية باردة تحيط بها الجبال. كما أنها موطن التيبت البوذيين «موضع بوتالا» في لاهاسا الذي فيه ١٠٠٠ غرفة وكان يسكن فيه في فترة من الفترات الدالاي لاما وغيره من الرهبان البوذيين.

الصين
الخريطة السياسية
حدود دولية
حدود أقاليم أو مقاطعات
طرق
سكك حديدية
قناة
سور الصين العظيم
عاصمة وطنية
عاصمة إقليم أو مقاطعة
مدن أخرى
روسيا
منغوليا الداخلية
هيلونجيانج
كوريا الشمالية
كوريا الجنوبية
اليابان
بحر اليابان
البحر الأصفر
بحر الصين الشرقي
المحيط الهادئ الشمالي
بحر الفلبين
بحر الصين الجنوبي
الفلبين
لوزون
تايوان
تايبيه
مضيق فورموزا
مدار السرطان
خليج كوريا
خليج تونكين
هاينان
جزيرة هاينان
بكين
تيانجين
شنغهاي
ووهان
نانجينج
هانجزهاو
فوزهو
شانجشا
جوانجدونج
فوجيان
جيانجكسي
جيانجسو
أنهوي
هونان
هيبي
شاندونج
شانكسي
هونج كونج (بريطانيا)
ماكاو (البرتغال)
كنجداو
شنيانج
هاربن
شانجشن
جلن
لياونينج
بيونج يانج
سيؤول
بوسان
طوكيو
يوكوهاما
ناغويا
أوساكا
هيروشيما
هوكايدو
هونشو
كيوشو
شيكوكو
سابورو
سخالين
خبروفسك
فلادفستك
بلاجوفشنسك
بحيرة بايكال
جزيرة سادو
جزيرة شجيو
جزر ريوكيو
جزر كوريل
شمال
شرقا ١١٥
٢٠ شمالا

هذه الخريطة ليست مرجعاً في الحدود الدولية

يوجد في الصين عدد من المدن الكبرى كمدينة شنغهاي ـ التي تظهر في الصورة. يفوق عدد سكان الصين عدد سكان أي بلد آخر.

على إثر ذلك، فر أتباع الحزب الوطني **الكومنتانغ** إلى جزيرة تايوان وأسسوا حكومتهم فيها. لكن الصين الشعبية تطالب اليوم بضم تايوان إليها. مرت الصين إبان الحكم الشيوعي بعدة تغيرات، إذ استولت السلطة على المصانع، وتولت إدارتها، وسيطرت على المرافق التجارية والمالية. واستطاع الشيوعيون زيادة الإنتاج الصناعي وأحدثوا نقلة نوعية في نظام التعليم والعناية الطبية. وعلى الرغم من قلة الموارد، إلا أن الصين تحقق اكتفاءً ذاتيًا في الغذاء. وهي تعتبر دولة فقيرة رغم المحاولات الجادة للتغلب على الفقر. عمدت الدولة إلى إجراء إصلاحات، واستعانت بشركات أجنبية للعمل فيها إلا أن الإصلاح السياسي كان بطيئًا. قامت ثورة الطلبة عام ١٩٨٩م تطالب بمزيد من الديمقراطية إلا أن الدولة استخدمت العنف لوقف احتجاج الطلبة.

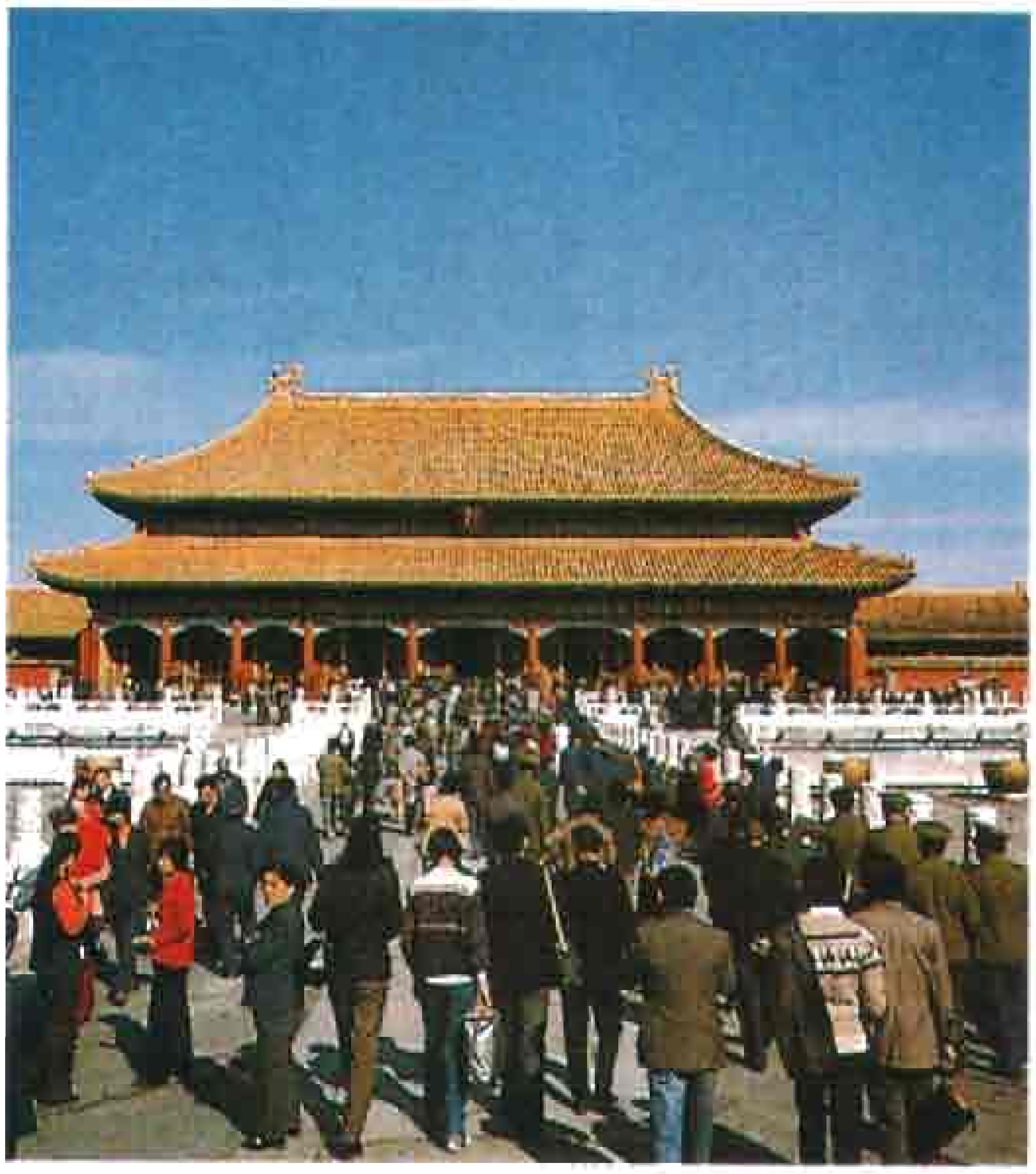
نظام الحكم

يسيطر على الحكومة الصينية ثلاث مؤسسات هي: الحزب الشيوعي الصيني والجيش ومجلس الدولة. يحظى الحزب الشيوعي الصيني بالنفوذ الأشمل، ويُطلق على أعضاء الحزب من غير القياديين **كوادر** (أُطُر).

الحزب الشيوعي. يُعدّ من أكبر الأحزاب الشيوعية في العالم؛ إذ يبلغ عدد أعضائه (٠٠٠ ٠٠٠ ٤٠) عضو، أي ما نسبته ٤٪ من مجموع سكان الصين. للحزب أربع مجموعات قيادية، وهي: مجلس الشيوخ الوطني ويمثله ٩٠٠ ١ عضو، واللجنة المركزية، ويمثلها ٣٠٠ عضو، والدائرة السياسية ويمثلها ٢٠ عضواً وسكرتارية الحزب ويمثلها خمسة أو ستة أفراد. وينص القانون على أن أعضاء مجلس الشيوخ الوطني وأعضاء اللجنة المركزية هم أهم الأعضاء جميعاً.

الحكومة الوطنية. يعتبر القانون الصيني مجلس الشيوخ أعلى سلطة في البلاد. يؤثر **الحزب الشيوعي**

تراث الصين الفني يعود إلى بضعة قرون خلت. ينتصب هذا التمثال خارج القصر الإمبراطوري القديم في الصين.



قصر الصفاء جزء من مجمع متحف القصر في المدينة الممنوعة في بكين. شيد عام ١٤٢٠م.

مبنى المجلس النيابي هو قاعة الشعب الكبرى في بكين. يجتمع البرلمان الصيني وأعضاء الهيئات الحكومية الأخرى في غرف هذا المبنى.

بشكل واضح على الانتخابات التي يتم بموجبها اختيار أعضاء مجلس الشيوخ والانتخابات الأخرى. وتمتد فترة حكم مجلس الشيوخ لمدة خمس سنوات ويتولى مجلس الدولة تصريف الشؤون اليومية، ويشرف على مجلس الدولة رئيس الوزراء الذي يمثل أعلى سلطة فيها.

تُعين اللجنة المركزية رئيس الوزراء، ويوافق رئيس الدولة على هذا التعيين وتكون موافقته عليه مجرد إجراء شكلي.

يساعد رئيس الوزراء ثلاثة نواب وأربعون وزيرًا ورؤساء أكثر من ٤٠ هيئة خاصة.

التقسيمات السياسية. يوجد في الصين حوالي ٣٠ تقسيمًا سياسيًا موزعًا على عدد من المناطق بعضها ذاتي الحكم. وعلى الرغم من أن بعض المناطق ذاتية الحكم، إلا أنها تُدار تمامًا بالطريقة نفسها التي تُدار بها بقية المناطق. تتكون كل منطقة من مركز مدني ومنطقة ريفية واسعة. يوجد في الصين ثلاثة مستويات من الحكومات المحلية.

توزع الأقسام السياسية الثلاثون على حوالي ٢،١٠٠ مقاطعة، وتقسم هذه المقاطعات إلى ١٠٠،٠٠٠ مدينة صغيرة وكبيرة. وتضم كل وحدة سياسية مجلس شيوخ وجهازًا تنفيذيًا.

المحاكم. لا تعمل المحاكم في الصين على نحو كامل الاستقلال، كما هو الحال في معظم بلدان العالم. وبدلاً من ذلك، فإن المحاكم تبني أحكامها في كثير من القضايا على لوائح الحزب الشيوعي.

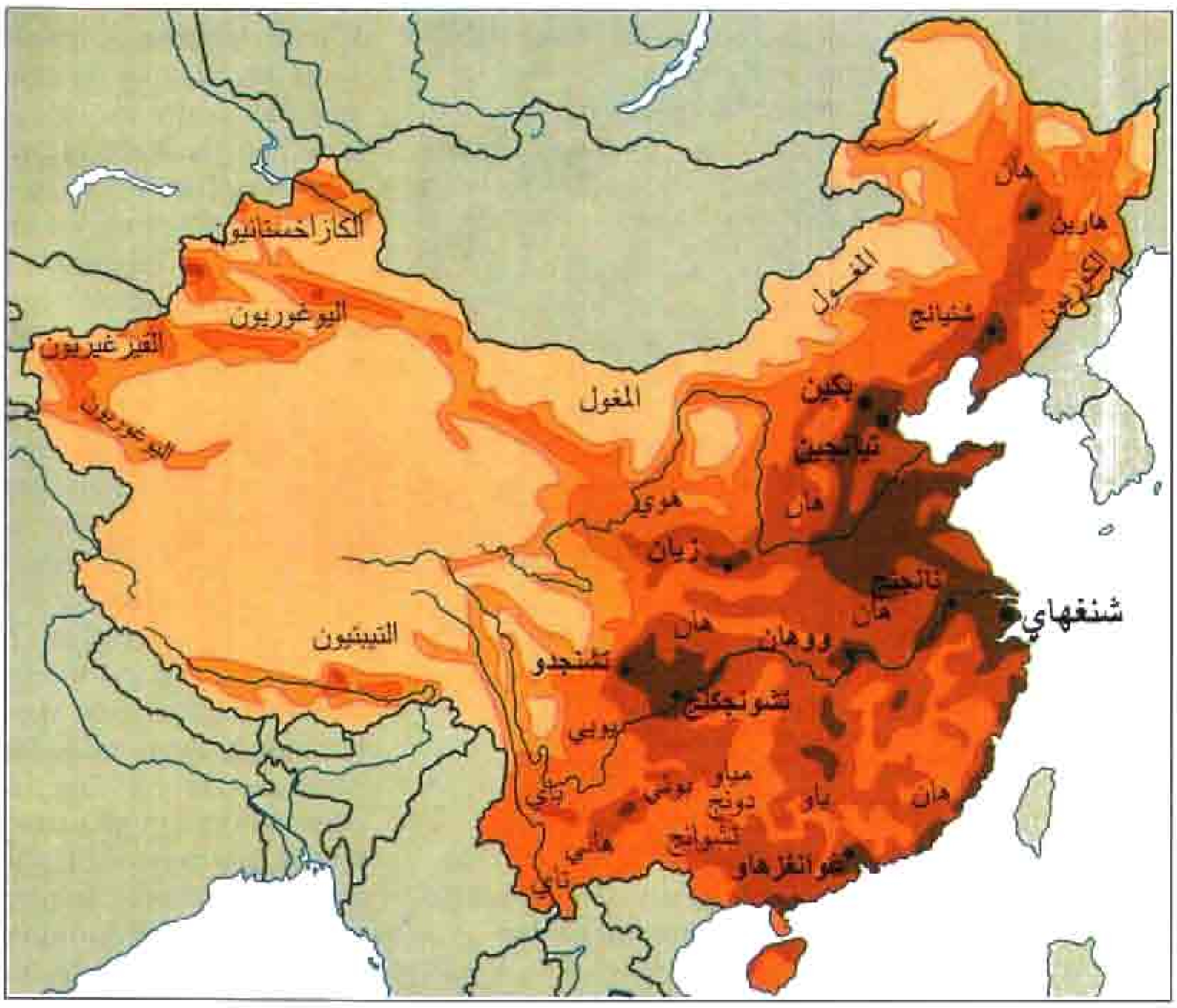
إن أعلى محكمة في الصين هي المحكمة العليا، وتنظر هذه المحكمة في قضايا تخص الأمن القومي والمخالفات التي يرتكبها كبار الموظفين، كما تقوم بالإشراف على باقي المحاكم في الأقاليم والمقاطعات الأخرى.

القوات المسلحة. يتولى قيادة القوات المسلحة الصينية هيئة عسكرية. تضم **الجيش البري والبحرية الصينية والقوات الجوية**. يبلغ عدد القوات الصينية حوالي ثلاثة ملايين مجند ومجندة، يساندهم حوالي مليون وربع المليون من قوات الاحتياط الرجال والنساء مسجلين في ميليشيات الجيش الشعبي.

السكان

عدد السكان. يعيش قرابة ٢٠٪ من سكان الكرة الأرضية في الصين؛ إذ بلغ عدد السكان فيها عام ١٩٩٤م ١،١٩٩،٤٦٠،٠٠٠ نسمة.

مجلس الشيوخ الصيني يمارس مهامه التشريعية، وينقل سياسة الدولة إلى الجهات الحكومية الدنيا. يسيطر الحزب الشيوعي سيطرة تامة على مجلس الشيوخ.



الكثافة السكانية والمجموعات العرقية الرئيسية. ينتمي قرابة ٩٢٪ من مجموع السكان إلى سلالة الهان، ويعيشون في المنطقة الشرقية من الصين. يتكون باقي السكان من حوالي ٥٥ مجموعة من الأقليات، يعيشون في المناطق الحدودية وفي غربي الصين.

المناطق الحضرية الرئيسية

- أكثر من ٥ ملايين نسمة
- ٢ – ٥ ملايين نسمة

نسمة في الكيلو متر المربع	نسمة في الميل المربع
أكثر من ٤٠٠	أكثر من ١٠٠٠
١٠٠ – ٤٠٠	٢٥٠ – ١٠٠٠
١٠ – ١٠٠	٢٥ – ٢٥٠
٢ – ١٠	٥ – ٢٥
أقل من ٢	أقل من ٥

يعيش حوالي ٨,٢٥ مليون نسمة في مدينة شنغهاي التي تُعدّ بين المدن الكبرى في العالم من حيث الكثافة السكانية. ويبلغ عدد سكان العاصمة بكين حوالي ٧,٥ مليون نسمة. يوجد في الصين أكثر من ثلاثين مدينة يفوق عدد سكان الواحدة منها مليون نسمة.

تولي الحكومة مشكلة الانفجار السكاني عناية خاصة؛ إذ عمدت لوضع حد أدنى لسن الزواج قدرته بـ٢٢ عامًا للرجال وعشرين عامًا للنساء، هذا بالإضافة للإغراءات الممنوحة لقصر الإنجاب على طفل أو طفلين على الأكثر.

جماعة هان العرقية تشكل حوالي ٩٢٪ من مجموع السكان. في الصورة مجموعة من أفراد هان يبتاعون الخبز من مدينة زيان.

الجنسيات. يعود حوالي ٩٢٪ من سكان الصين لأصل **هان،** وهي المجموعة السكانية الكبرى في الصين. ويتكون بقية المجتمع الصيني من خمس وخمسين أقلية، منها القزق أو الكازاخستانيون والمغول والتيبتيون واليغوريون، ويعود معظم أفراد المجتمع الصيني لأصل آسيوي. ويمكن تحديد الفئات السكانية من خلال اللغة والثقافة. يعمل بعض السكان في رعي الأغنام والماعز التي يتنقلون بها من مكان إلى آخر طلبًا للماء والكلأ.

اللغات. يتحدث شعب الهان اللغة الصينية ذات اللهجات المتعددة. ولشدة اختلاف النُطق بين اللهجات، تحسب أن هذه اللهجات لغات مختلفة. يطلق بعض الناس من غير الصينيين على اللغة الصينية اسم **ماندرين،** إلا أن الصينيين يفضلون تسميتها **بوتونغوا** أي اللغة العامة.

يتحدث قرابة ٧٠٪ من السكان اللغة الصينية الشمالية التي تُدرس في المدارس الصينية. ومن الغريب أن الصينيين يكتبون اللغة بطريقة واحدة على الرغم من اختلاف النُطق في اللهجات. تتحدث الأقليات الصينية لغات عدة منها الكورية والمغولية واليوغورية، وتستخدم كل أقلية لغتها الخاصة في مدارسها ومطبوعاتها. تتعلم بعض الأقليات اللغة الصينية على أنها لغة ثانية.

أنماط المعيشة

حياة الأسرة. للحياة الأسرية في الثقافة الصينية شأن عظيم؛ فقد عاش بعض الصينيين في أسر كبيرة ممتدة قبل عام ١٩٤٩م، إذ بلغ عدد أفراد الأسرة الواحدة ما يربو على مائة فرد. وكان يحكم الأسر آنذاك أكبر أفرادها سنًا من الرجال. وقد يوجد في الأسرة الواحدة أفراد من خمسة أجيال. لقد كان معظم أفراد الأسر الممتدة من الإقطاعيين والتجار وكبار رجال الدولة. أما أسر الفقراء فلم تتعد الأحفاد والأجداد. أما أسر اليوم فتمتاز بأنها صغيرة ومحدودة.

كان العمل في الماضي خارج البيت مقصورًا على الرجال دون النساء. أما اليوم، فيعمل جميع البالغين رجالاً ونساءً خارج البيت، إذ يتولى الأجداد تدبير شؤون المنزل ورعاية الأطفال.

يشهد المجتمع الصيني تفككًا؛ وارتدادًا على القيم والعادات القديمة. أما الزواج، فما تزال الأسرة تؤدي دورًا مهمًا في إتمامه. تولي الأسرة الصينية الذكور عناية أكثر من الإناث، ولكن رجال اليوم بدأوا في المساهمة في عمليات التسوق ورعاية الأبناء وتنظيف البيوت، تأكيدًا منهم على مساواة المرأة لهم في الحقوق والواجبات، حسب المفهوم الغربي وقد أخذت فكرة المساواة بين الجنسين تلقى قبولاً لدى مجتمع المدينة أكثر من مجتمع الريف.

الحياة الريفية. عاش معظم الصينيين في قرى يتراوح عدد بيوتها بين ١٠٠ و ٢٠٠ بيت. وكانت بعض العائلات تمتلك الأرض والبيوت، وآخرون يعملون بالأجرة لدى الفلاحين الأغنياء. يدفع المستأجرون قرابة ٣٠ - ٦٠٪ من عائد مواسم الحصاد أجورًا لأصحاب الأرض. وبلغ الفقر ببعض الأسر إلى حد الاستجداء. وبعد أن تولى الشيوعيون السلطة أعادوا النظر في توزيع الأرض على المواطنين، إذ أصبح بمقدور كثير من الأسر امتلاك بيت وقطعة أرض زراعية تستثمرها لزراعة الخضار وتربية الطيور والماشية.

تبيع الأسرة فائض إنتاجها في أسواق محلية، وهناك طريقة عمل بين الأسر والحكومة في مجال الزراعة، إذ توقع الأسرة عقدًا مع الدولة تحدِّد بموجبه حصة المزارع والدولة وطريقة إدارة المشروع. تمكنت بعض الأسر من تحقيق ثروة نسبية من خلال هذه المشاريع. لقد ارتفع دخل الفرد بعد وصول الشيوعيين إلى السلطة لكن معدل الدخل في الأرياف ما زال دون المتوسط.

تملك معظم الأسر بيتًا وبعض الأجهزة كالمذياع وآلة الخياطة والدراجة، كما تملك بعض الأسر جهاز تلفاز وبيوتًا أفضل من بيوت الطين واللَّبِن.

يعمل الريفيون ساعات طويلة بالزراعة والحصاد، ويبقى لديهم متسع من الوقت للترويح، وحضور الدراسات المسائية والندوات السياسية، ومشاهدة الأفلام في مراكز الترويح الخاصة.

حياة المدينة. يعيش أهل المدن في بيوت قديمة تشبه بيوت الريف. ويعيش قسم من السكان في شقق سكنية تجهز الحكومة قسمًا منها، وتجهز المصانع قسمًا آخر. تخصص الدولة أو المصنع بيتًا للأسرة يكون في بعض الأحيان أصغر من بيوت الريف. وبسبب الكثافة السكانية، تضطر أسرتان في بعض الأحيان لتقاسم شقة واحدة، وغالبًا ما تكون هذه المساكن مزودة بالتمديدات الصحية والتدفئة. يختار كل حي سكني لجنة تُعنى بشؤون المساكن

الدراجات تشكل وسائل نقل رئيسية في المدن الصينية. يعيش ملايين الناس في مدن شرقي الصين، حيث سببت الكثافة السكانية أزمة إسكان.

الرقصات الشعبية المختلفة تشكل جزءًا من ثقافة الأقليات مثل المغول أعلاه. مازال كثير من المغول يتبعون أسلوب الحياة القديمة كرعاة متنقلين.

من مختلف جوانبها. ويلاحظ أن مستوى المعيشة في المدن أفضل منه في الريف؛ إذ يتمكن سكان المدينة من توفير بعض الأموال التي تُصرف لشراء حاجات شخصية وأخرى للمنزل.

يتمتع سكان المدينة بفرص حياة أفضل؛ إذ بوسعهم حضور الندوات العامة وزيارة المتنزهات وزيارة المحال التجارية المتطورة التي تقيمها الدولة، ومحال الخدمات. وأما المحال التجارية الصغيرة فغالبًا ما تكون ملكًا للأفراد.

الطعام. يفضل صينيو الجنوب الأرز، بينما يفضل صينيو الشمال القمح. وتشكل هذه الحبوب العنصر الرئيسي في الغذاء لدى شعب الصين. كما تشكل الخضراوات وخاصة الملفوف وفول الصويا العنصر الغذائي الثاني في الصين، ويفضل كثيرون منهم لحم الخنزير ولحم الدجاج. كما تؤدي الأسماك والبيض والفواكه والأصداف البحرية دورًا كبيرًا في الغذاء الصيني.

تتكون الوجبة الصينية من الشوربة والأرز والخضار والفواكه، وتخلو المائدة الصينية من أية أدوات إلا ملعقة الحساء وعودين خشبيين. الشاي هو الشراب المفضل لدى الشعب كافة. ويتناول الصينيون مشروبات أخرى مثل الحليب والبوظة التي تحظى بشعبية عالية في الشارع الصيني.

يختلف الطعام الصيني من منطقة لأخرى، ويأكل الصينيون أطعمة نادرًا ما تؤكل في أماكن أخرى في العالم، مثل براعم زنابق النمر وحيوانات بحرية، تُعرف باسم **خيار البحر** و**لحوم الأفاعي**. ويعتبر حساء زعانف القرش من أفضل الوجبات.

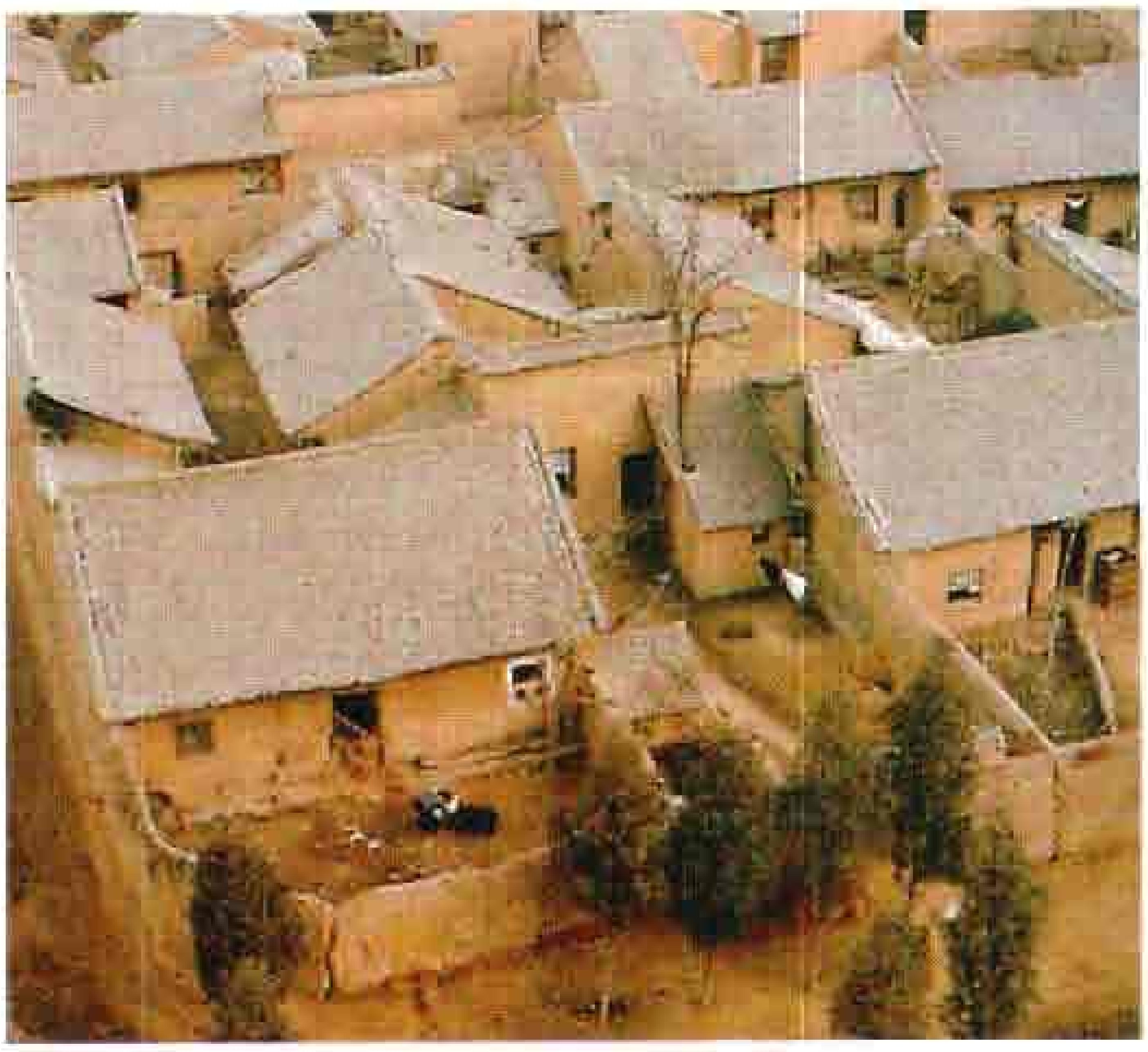
اللباس. يصنع معظم الصينيين ملابسهم من القطن أو من خيوط مواد اصطناعية. كما تصنع بعض النساء التنورات أو الثياب. ويرتدي غالبية الرجال والنساء قمصانًا غربية وسراويل واسعة. يفضل البالغون اللون الغامق في لباسهم، بينما يفضل الأطفال والفتيات اللون الفاتح. يبتاع كبار رجال الدولة والفنيون ملابسهم من محلات راقية. وليس سهلاً أن تحكم على شخصٍ ما من لباسه أنه موظف أو عامل، بيد أن اللباس كان يحدد قديمًا الطبقة التي ينتمي إليها الفرد خلافًا لما هو عليه اليوم.

الرعاية الصحية. تقوم الرعاية الصحية في الصين على اعتماد العلاج الغربي، والعلاج الصيني التقليدي الذي غالبًا ما يدور حول استخدام الأعشاب الطبية و**الوخز بالإبر**. كما تنتشر المستشفيات الصحية في أنحاء كثيرة من الصين. وتقوم فرق طبية بزيارات للقرى بشكل دوري. ويوجد في بعض القرى عيادات يشرف عليها أطباء يُطلق عليهم اسم **الطبيب الحافي** كناية عن أنهم يشاطرون أهل القرى شظف العيش وبساطته. وغالبًا ما يكون هؤلاء نسوة يتلقين تدريبهن لمدة يعملن بعدها على علاج حالات مرضية بسيطة، أو يساعدن الحوامل على الولادة، ويشرفن على مياه الشرب، ويتابعن عمليات التخلص من النفايات والتطعيم ضد الأمراض وقتل الحشرات الضارة ويشجعن السكان على تحديد النسل.

أسهمت هذه البرامج في رفع المستوى الصحي لدى الشعب، وأصبح الوعي أفضل مما كان عليه قبل عام ١٩٥٠م. وقد تمكن الصينيون من القضاء على أمراض الكوليرا والتيفوئيد وأمراض أخرى كانت سببًا في وفاة الملايين منهم كل عام.

الدين. لا تحبذ حكومة الصين تشجيع الأديان التي أدّت دورًا مهمًا في حياة الشعب منذ القدم. ومن أهم

الأطباء الصينيون يجمعون بين الطب الصيني والطب الحديث في علاجهم المرضى. وفي الصورة أعلاه أطباء يجرون الفحص على مرضاهم في عيادة بمدينة شنغهاي.



البيوت في المزارع الصينية تبنى من اللَّبن الطيني أو الفخاري أو من الحجارة ولها أسقف من الآجر أو القش.

الديانات التي انتشرت في الصين على مر العصور: الكونفوشية والطاوية والبوذية.

تقوم الديانة الكونفوشية التي أنشأها الفيلسوف الصيني كونفوشيوس المولود عام ٥٥٠ق.م على أساس احترام كبار السن والوالدين، وحكم الرجال للنساء وحكم المتعلم للعامة. وتركز هذه الديانة على النواحي الروحية بشكل عام. انظر: **الكونفوشية**.

الديانة الطاوية هي أيضًا ديانة صينية تدعو الإنسان للانسحاب من معترك الحياة العامة والاعتزال مع نفسه وفكره. بدأت هذه الديانة في القرن الرابع قبل الميلاد. انظر: **الطاوية**.

الديانة البوذية هي ديانة هندية الأصل، تم نقلها للصين في القرن الثاني الميلادي. وانتشرت في البلاد بشكل كبير. أثرت مبادئ الديانتين الكونفوشية والطاوية كثيرًا على مبادئ البوذية. انظر: **البوذية**.

تنظر الحكومة الصينية للأديان على أنها شعوذة. وهي تشجع السكان على دراسة السياسة والعلوم ليتمكنوا من حل مشاكلهم.

ومن أهم أسباب معارضة الحكومة للديانة الكونفوشية أن الأخيرة تنفي مبدأ المساواة بين أفراد المجتمع الواحد. عمدت الحكومة الشيوعية إلى تحويل المساجد والمعابد الطاوية والبوذية إلى متاحف ومدارس وقاعات اجتماعات عامة. وبدأت الحكومة منذ السبعينيات من القرن العشرين باستخدام سياسة مرنة مع الأديان لاقتناعها بضرورة النمو العاطفي والوجداني لدى الشعوب. ولذلك قامت بفتح بعض المساجد والمعابد أمام الشعب لممارسة النشاطات الدينية فيها.

يشكل المسلمون ما نسبته ٤,٢٪ من مجموع السكان الكلي (١٩٨٠م) وغالبيتهم أقلية في الشمال الغربي. وتسمح الحكومة للمسلمين بممارسة العبادات لكنها لا تشجعهم عليها. لوحظ نشاط البعثات التنصيرية في الصين قبل وصول الشيوعيين إلى سُدَّة الحكم، وبعد تسلمهم السلطة أغلقوا الكنائس وطردوا المنصِّرين من البلاد. وعادت الدولة في أواخر السبعينيات من القرن العشرين وسمحت للنصارى بممارسة طقوسهم الدينية؛ إذ اعتنق ما نسبته ٠,٢٪ من مجموع السكان الديانة النصرانية.

التعليم. حظي التعليم على مر العصور بعناية خاصة لدى الصينيين، فلقي المتعلمون تقديرًا كبيرًا في المجتمع

دروس تعليم اللغات الأجنبية للطلاب الصينيين تشكل جزءًا مهمًا من ثقافتهم.

المساكن في المدن الصينية خليط من البيوت الحديثة والقديمة، كما توضح هاتان الصورتان في مدينة جولين. يعيش بعض سكان المدن في شقق حديثة، كما في الصورة اليمنى، ويعيش آخرون في بيوت قديمة، كما يظهر ذلك في الصورة اليسرى.

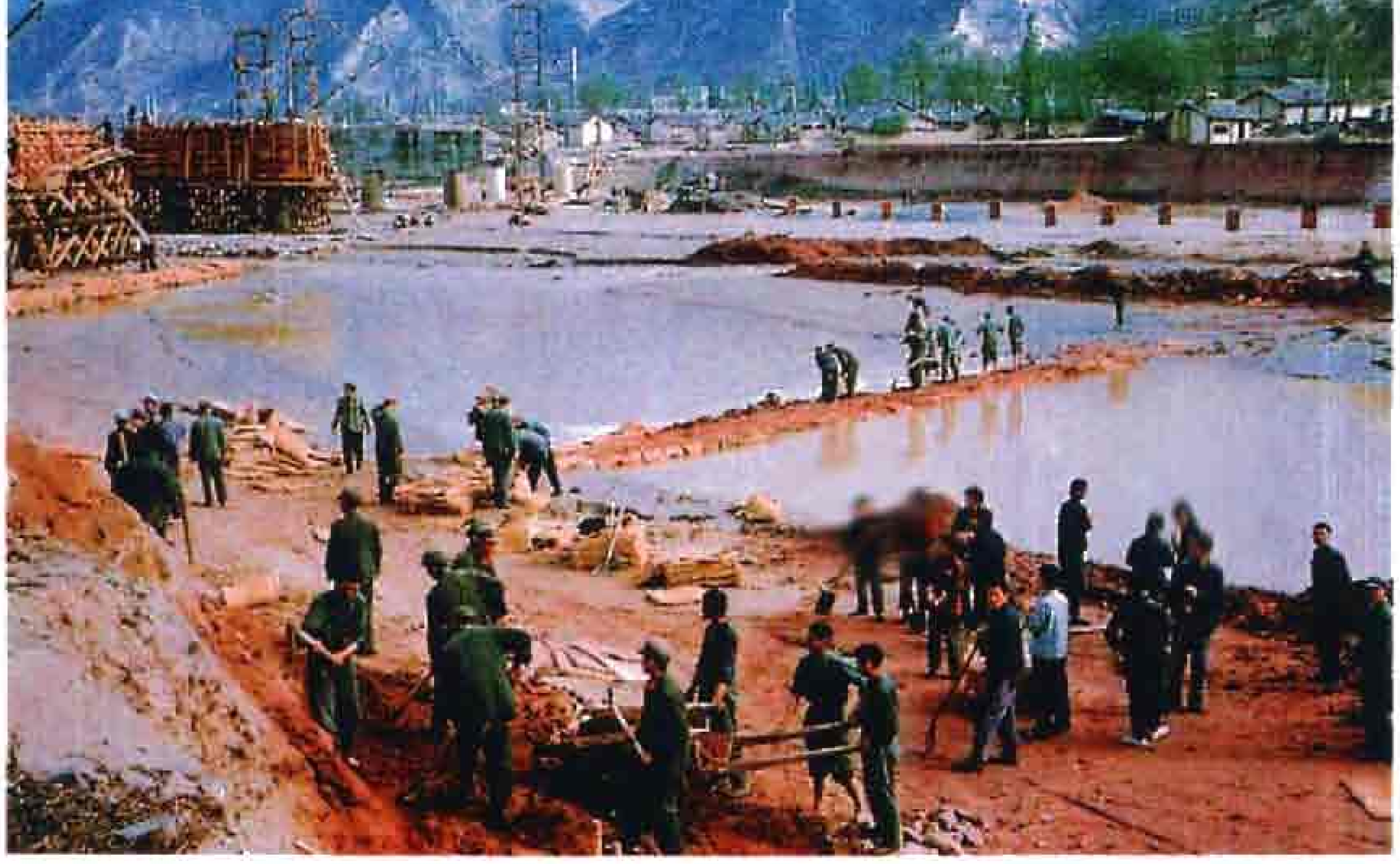
الصيني. وكان التقدير العالي للعلم قبل تسلم الشيوعيين السلطة في البلاد عام ١٩٤٩م يُعزى إلى سببين هما:

١- التعاليم الكونفوشية التي أكدت أن العلم يهذب النفوس، إذ لم يكن هناك فصل بين العلوم الروحية والطبيعية.

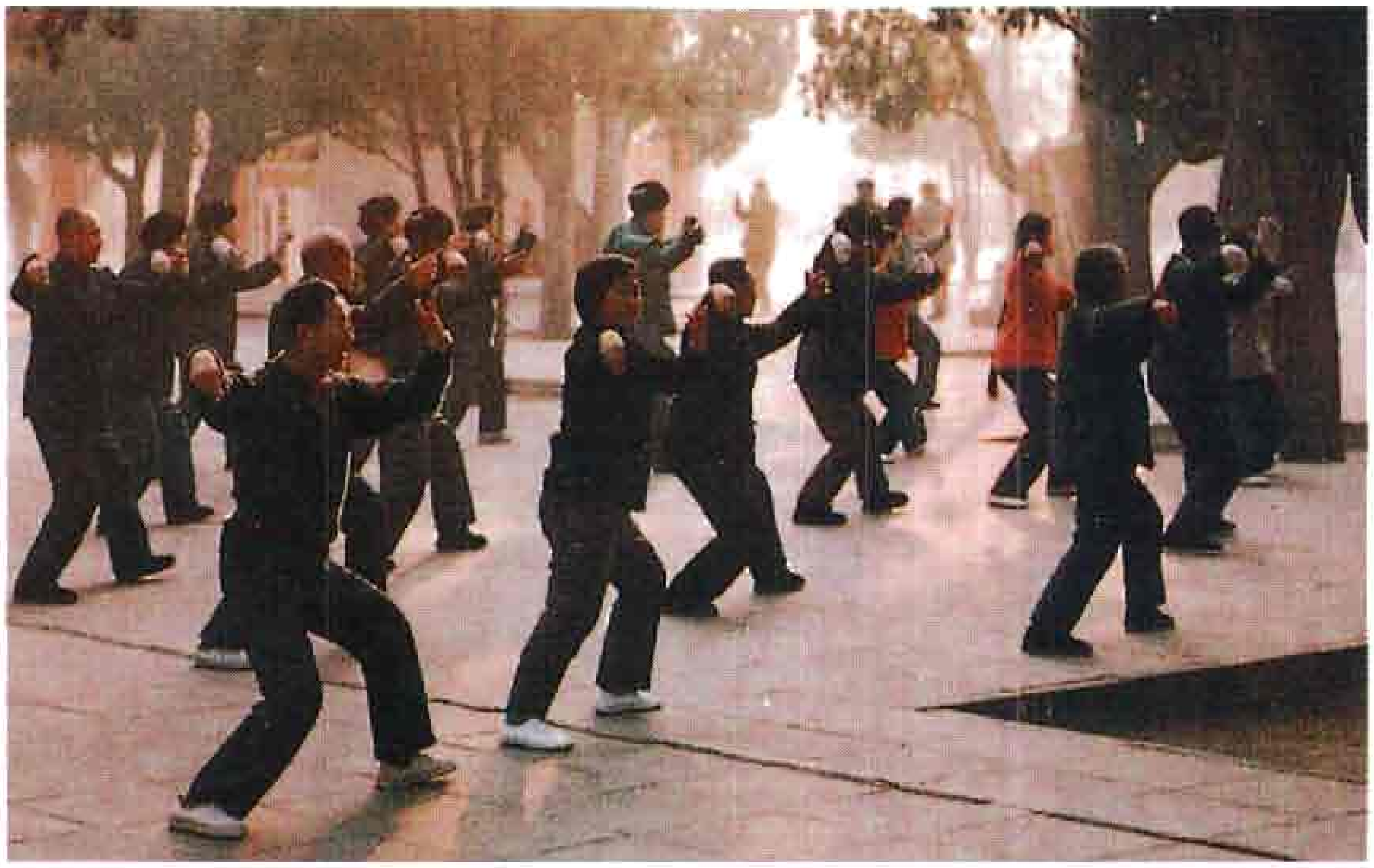
٢- أن القدرة على القراءة والكتابة ومعرفة التعاليم الكونفوشية مهدت الطريق إلى حياة آمنة ومركز اجتماعي مرموق. فقد اقتضت شروط الوظيفة الحكومية أن يجتاز المتقدم لها اختبارًا يقوم أساسًا على معرفة تعاليم كونفوشيوس. يركز الشيوعيون على العلم باعتباره وسيلة لتحقيق أهدافهم السياسية والاجتماعية والاقتصادية، فباشروا منذ توليهم السلطة تطبيق برامج تعليمية تعلم الشعب القراءة والكتابة. إن ما نسبته ٧٠٪ من مجموع الشعب من سن الخامسة عشرة فما فوق يتقنون القراءة والكتابة.

نشطت الحكومة منذ منتصف القرن العشرين في نشر التعليم، فأقبل الأطفال على الدراسة، وسُجلت زيادة كبيرة في عدد التلاميذ. فقد ألزمت الحكومة أفراد المجتمع بإتمام الصفوف الدراسية الستة الأولى على الأقل. وتُطبق هذه السياسات التعليمية الإلزامية على أهل المدن أولاً، ومن ثم تُنقل إلى الريف. تركز الحكومة على التعليم الروحي بشكل كبير بالإضافة إلى العلوم الطبيعية. فتضم المناهج الدراسية الصينية الحقائق العلمية والقيم السياسية من منظور شيوعي.

إن المشكلة التي تطفو على سطح نظام التعليم الصيني تكمن في الصراع بين القيم الأساسية لقادة الحزب الشيوعي، ورغبتهم في تحديث النظام الاقتصادي في البلاد بشكل سريع.



عملية بناء جسر ومشروعات تطوير أخرى لتحسين الأوضاع المعيشية والاقتصادية في الريف الصيني. تخطط الحكومة المركزية أو الإقليمية هذه المشروعات وتنفذها.



يطلق على التمارين الرياضية القديمة في الصين تايجيكوان. يمارس معظم الصينيين هذه الرياضة صباح كل يوم. تركز هذه الرياضة على الاسترخاء والتوازن وعلى أسس التنفس السليم. ويستخدم الصينيون هذه الرياضة وسيلة للدفاع عن النفس أيضًا.

فتحديث النظام يتطلب برامج تعليمية متطورة. ويحبذ أصحاب هذا الرأي نشر العلوم بين الفلاحين والعمال على حساب المجموعات الأكثر أهمية كالعلماء ورجال الدولة.

ركز الشيوعيون منذ عام ١٩٤٩م على حق التعليم للجميع، وعلى تعليم نوعي جيد من أجل بناء مجتمع حديث؛ فاهتمت القيادة بالمتفوقين من الطلاب وأولتهم عناية خاصة، إذ تنقل المبدعين إلى مدارس خاصة متميزة تتوافر فيها الكفاءات والمرافق التعليمية المتطورة. وتوزع هذه المدارس على مراحل التعليم الابتدائي والثانوي والجامعي. ويلتحق الطلاب الصينيون بالمدرسة الابتدائية عند سن السادسة، ويتعلمون اللغة الصينية والجغرافيا والرياضيات والفن والرياضة والتاريخ والعلوم الطبيعية والعلوم السياسية. يلتحق الطلاب بعد إتمامهم المرحلة الأساسية بالمرحلة الثانوية ثم المرحلة الجامعية، ويترك بعض الطلاب الدراسة بعد إتمامهم المرحلة الثانوية أو الجامعية.

التعليم العالي. يشترط لكل من يرغب في متابعة الدراسة الجامعية أن يجتاز فحص قبول عامًا. ويلتحق بالدراسة كل من يجتاز الفحص العام لمتابعة دراسة الاقتصاد أو اللغات أو الرياضيات أو العلوم الطبيعية أو العلوم الإنسانية. يلتحق عدد من الذين يجتازون اختبار القبول بكليات مهنية يدرسون فيها الزراعة أو علم الجراحة أو الطب أو التعدين أو تدريب المعلمين. ومن خلال هذه المعاهد، تتمكن الدولة من تحديد أعداد الفنيين في كل مجال ثم توزعهم حسب حاجة البلاد لهم. يوجد في الصين ما يقارب ١٠٠٠ معهد فني، بما في ذلك الجامعات والكليات الفنية. ويتزايد عدد الطلاب في الصين بشكل مطرد لدرجة أن استيعاب الكليات يضيق عن عدد الراغبين بالدراسة سنويًا.

الفنون

إن أقدم الفنون الصينية المعروفة هي الأعمال الفخارية والأحجار الكريمة المنحوتة والأوعية البرونزية الجميلة التي استخدمت قديمًا في الاحتفالات الدينية، والتي تعود إلى خمسة آلاف سنة قبل الميلاد. وقد تم العثور على كثير من هذه الآثار أثناء عمليات حفر المدافن القديمة.

ما زالت الحفريات مستمرة حاليًا بحثًا عن التحف الفنية التي تمثل العصور، ابتداءً من القرن الثالث قبل الميلاد حتى الوقت الحاضر بدعم السلطة الحاكمة لإيمانها بأن الشعب هو مبعث الفن ومصدره. فالمزارع والعامل والجندي وباقي الأقليات جميعها مصدر إلهام فني. يطالب الحكام الفن بالتعبير عن حاجات المجتمع وأهدافه. نشط الفن في معالجة الموضوعات اليومية لحياة العمال والفلاحين بين الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين، كما عكس الأهداف الشعبية والأفكار المستوحاة من بلدان أخرى. انظر: **البرونز؛ الصيني، الخزف؛ العاج**.

الأدب. الأدب الصيني من أعرق الآداب العالمية وأجملها. ومن أفضل الأعمال الأدبية القديمة في الأدب الصيني مجموعة أشعار أطلق عليها **أغنيات كلاسيكية**، ويرجع تاريخ بعض هذه القصائد إلى القرن الثاني عشر قبل الميلاد. انظر: **الصيني، الأدب**.

فن الرسم. منذ خمسة آلاف سنة قبل الميلاد، زخرف الفنانون الصينيون أعمالهم الفنية من الفخار والخزف بتصاميم متطورة. وأوجد الصينيون زخرفة الرسم على الحرير منذ عام ٤٠٠ق.م. بعد هذا التاريخ، شاع الرسم على الورق. ومن أهم الموضوعات التي رسموها: الإنسان

الرسم على نصب الأضرحة إبان فترة حكم أسرة هان كان له أسلوب مميز ويظهر الرسم مسؤولين في بلاط الإمبراطور الصيني.

والآلهـة والأرواح. أما الطبيعـة فلم تحظ لدى الفنانين الصينيين بأهمية إلا بعد الميلاد.

ارتبط الفن لدى الصينيين بالخط والخزف، إذ بدأ الصينيون استخدام ريشة الخط عام ١١٢٢ق.م. واستخدموا الريشة نفسها للرسم والكتابة في آن واحد. واستخدم الفنانون الصينيون اللون الأسود الذي حضَّروه من سناج الصنوبر والصمغ، كما استخدموا الأصباغ النباتية والمعدنية لتلوين لوحاتهم.

فن النحت والخزف. كانت أول أعمال النحت الصيني تماثيل صغيرة وضعت في المقابر. واستخدم النحاتون أحجار اليشم والبرونز في أعمالهم الفنية. استخدم بعض الفنانين البرونز في صناعة الأواني التي ظنوا أن الموتى سيستخدمونها في احتفالاتهم بعد الموت. وكان معظم هذه الأواني مقولبًا على عدة أشكال من أهمها أشكال الحيوانات. لقد عثر عام ١٩٧٤م على آلاف الأشكال الآدمية والخيول قرب مقبرة أول إمبراطور في مدفن زيان، ويعود تاريخ هذه التحف إلى القرن الثالث قبل الميلاد.

نقلت الديانة البوذية إلى الصين من الهند وبعد انتشارها وظَّف الفنانون أعمالهم لخدمتها. فأقيمت المعابد داخل المدن الكبيرة أو قريبًا منها. وقام بعض النحاتين بعمل تماثيل لبوذا بصحبة أتباعه. وعمل آخرون تماثيل من الفخار وقوالب من البرونز، ثم طُلي بعض هذه التماثيل بالألوان، وطلي بعضها بالذهب. واستخدم الصينيون الخزف منذ عصور ما قبل التاريخ، وبرعوا في هذا المضمار الفني. ويُعَدُّ الخزف من روائع الفن الصيني والعالمي.

الفن المعماري. شُيدت معظم البيوت الصينية من الأخشاب على أساس من الصخر. من أبرز معالم الفن المعماري الصيني سقف مجنَّح الأطراف بشكل جذاب إلى أعلى، يحمل هذا السقف أعمدة خشبية. أما الجدران فلم تكن تشكل دعمًا لهذه السقوف بل كانت مجرد حواجز ساترة. كما بنى الصينيون أبراجًا متعددة الأدوار أطلقوا عليها اسم الباجودة. انظر: **الباجودة**.

الموسيقى. تختلف الموسيقى الصينية عن الموسيقى الغربية اختلافًا كبيرًا؛ لأنها تستخدم سُلَّمًا موسيقيًا مختلفًا،

الفخار الأبيض الذي كان يصنع في عهد سلالة شانغ كان يتميز بالسطح المصقول والتصميمات المنقوشة. الجرة أعلاه مثال للفخار في هذه العهد.

السيراميك متعدد الألوان. كان يصنع في عهد سلالة تانغ. كان الصانعون يمزجون الألوان لصناعة تصميمات مثل الزهرية أدناه.

الخزف الصيني الأبيض الجميل قد اشتهر في عهد سلالة مينغ. ومثل كثير من أوعية الخزف الصيني في عهد سلالة مينج فإن الوعاء أعلاه مزين بطلاء زجاجي تحتي أزرق اللون.

إذ يوجد في سلم الموسيقى الصينية خمس نغمات. أهم ما في الموسيقى الصينية هو اللحن. إذ تختلف آلات العزف الصينية عن آلات العزف الأخرى. ويوجد لدى الصينيين آلة تشبه العود تُدعى **بيبا** ونوعان من الناي هما **أكسيو وداي**، ويستخدم العازفون الصينيون اليوم آلات الموسيقى الغربية، ويعزفون معظم ألحان الملحنين الأوروبيين.

المسرح. بدأ تقديم المسرحيات الصينية رسميًا منذ بداية القرن التاسع عشر الميلادي. وكان مسرح بكين أكثر المسارح شهرة. وقُدِّم على المسرح حوار وأغان يرافقهما رقص وحركات رمزية. وقدمت عروض بأزياء شعبية زاهية الألوان. تقوم العروض المسرحية على أساس القصة والتاريخ والفولكلور الصيني.

السطح

تعتبر الصين ثالثة دول العالم من حيث المساحة بعد روسيا وكندا. تتنوع الأقاليم المناخية بسبب اتساع رقعتها من أقاليم شبه قطبية في الشمال إلى أقاليم استوائية في الجنوب، ومن مناطق سهلية خصبة في الشرق إلى صحار قاحلة في الغرب. تُقسم الصين إلى ثماني مناطقَ جغرافية. وتزدحم معظم أراضيها بالسكان. تحمي غاباتها الجبلية ما تبقى من الحياة البرية في الجهة الشرقية من مرتفعات التيبت التي تضم دب الباندا والقردة الذهبية وحيوان الطاكني.

مرتفعات التيبت. تقع هذه المرتفعات في جنوب غربي الصين، وتحيط بها مجموعة جبال الهملايا من الجنوب وجبال البامير من الغرب وجبال كونلون من الشمال. وقمة إيفرست أعلى قمم العالم، ويبلغ ارتفاعها ٨,٨٤٨ م فوق سطح البحر جنوبي التيبت. تعاني التيبت من القحط والبرد القارس. ومعظم أراضي المنطقة صخور قاحلة ما عدا مساحة ضيقة تصلح للرعي في الأراضي المنخفضة.

مرتفعات زنجيانج ـ منغوليا. تحتل هذه المرتفعات المناطق الصحراوية من شمال غربي الصين، وهي غنية بالأملاح المعدنية، ويقل فيها عدد السكان لبعدها ووعورة أراضيها. وتوجد فيها قمم جبلية يزيد ارتفاعها على ٦,١٠٠م فوق سطح البحر، وفيها أكثر الصحاري جفافًا. كما يوجد فيها أكثر البقع انخفاضًا عن مستوى سطح البحر في الصين.

مرتفعات الحدود المنغولية. تقع هذه المرتفعات بين صحراء جوبي والأراضي المنخفضة الشرقية. تُمارس فيها زراعات بسيطة لوجود رقعة زراعية غنية. وقد أحدثت مسيلات المياه في سفوحها انحدارات شديدة ووديانًا سحيقة بسبب نعومة تربتها.

المرتفعات الشرقية. تتألف هذه المرتفعات من شبه جزيرة شاندونج ومنشوريا الشرقية. ويوجد في شبه الجزيرة مرافئ جيدة ومخزون فحم كبير، وتوجد فيها أجود الغابات الصينية التي تزود البلاد بكميات كبيرة من الأخشاب، وهي تحاذي الحدود الروسية.

الأراضي الشرقية المنخفضة. تقع هذه الأراضي بين الحدود المنغولية والمرتفعات الشرقية، وتمتد جنوبًا إلى المرتفعات الجنوبية. ويتكون الإقليم من الشمال إلى الجنوب من السهل المنشوري وسهل الصين الشمالي. توجد في هذا الإقليم أفضل الأراضي الزراعية ومعظم المدن الكبيرة، كما توجد في السهل المنشوري الخصب كميات كبيرة من الفحم وخام الحديد. ومن أهم الحاصلات الزراعية لهذا الإقليم، القمح. سبق لهذه المنطقة أن تعرضت لعدة

تضم الأراضي المنخفضة الشرقية أكثر أراضي الصين خصوبةً وإنتاجًا. في هذا الرسم فلاحون يمارسون زراعة الأرز في حقل مغمور بمياه الفيضان في وادي نهر يانجتسي الذي يشكل الجزء الجنوبي من الأراضي الشرقية المنخفضة والقمح هو المحصول الأساسي في المنطقة الشمالية.

المرتفعات الوسطى تشمل مناطق زراعة القمح مثل هذه المنطقة التي تقع قريباً من مدينة زيان. وإلى جنوب هذه المنطقة تمتد جبال كين ليـنج عبر المرتفعات الوسطى من الغرب إلى الشرق.

فيضانات مدمرة مما حدا بالناس إطلاق اسم **أحزان الصين** عليها. بسبب هذه الفيضانات قامت الدولة ببناء عدة سدود لتحول دون استمرار الفيضانات المدمرة في المنطقة.

المرتفعات الوسطى. هي منطقة جبلية تقع بين الأراضي الشرقية المنخفضة ومرتفعات التيبت. ترتفع قمم تلالها أكثر من ٣,٧٠٠م فوق سطح البحر قرب مدينة زيان. تزرع في هذا الإقليم حبوب القمح، وتمتاز مناطق أخرى من الإقليم نفسه بالرطوبة حيث يزرع الأرز الذي يشكل المحصول الرئيسي في البلاد.

حوض ستشوان. يقع هذا الحوض جنوبي المرتفعات الوسطى وهو منطقة جبال ووديان محاطة بقمم عالية. ويعتبر هذا الإقليم من أفضل المناطق الزراعية في الصين

المرتفعات الجنوبية إقليم تسوده تلال وجبال خضراء. تعكس هذه الصورة جانبًا من مدينة جولين ونهر لي، أحد الممرات المائية الكثيرة المهمة في المنطقة الوسطى من الإقليم.

بسبب مناخه اللطيف وفصل النمو الطويل. وتعني كلمة ستشوان **الأنهار الأربعة**.

المرتفعات الجنوبية. تشمل المنطقة الجنوبية الشرقية من الصين، بما في ذلك جزيرة هاينان وسلسلة الجبال الجنوبية التي هي سلسلة خضراء. لا يوجد في هذا الإقليم منطقة سهلية سوى منطقة دلتا نهر زي جيانغ (نهر الغرب)، الذي يشكل مع روافده خط المواصلات الجنوبي الرئيسي للصين. ويساعد المناخ الاستوائي والتربة العميقة على جعل الدلتا منطقة زراعية مناسبة. ولا توجد مناطق زراعية شاسعة لأن معظم أراضي الإقليم جبلية.

المناخ

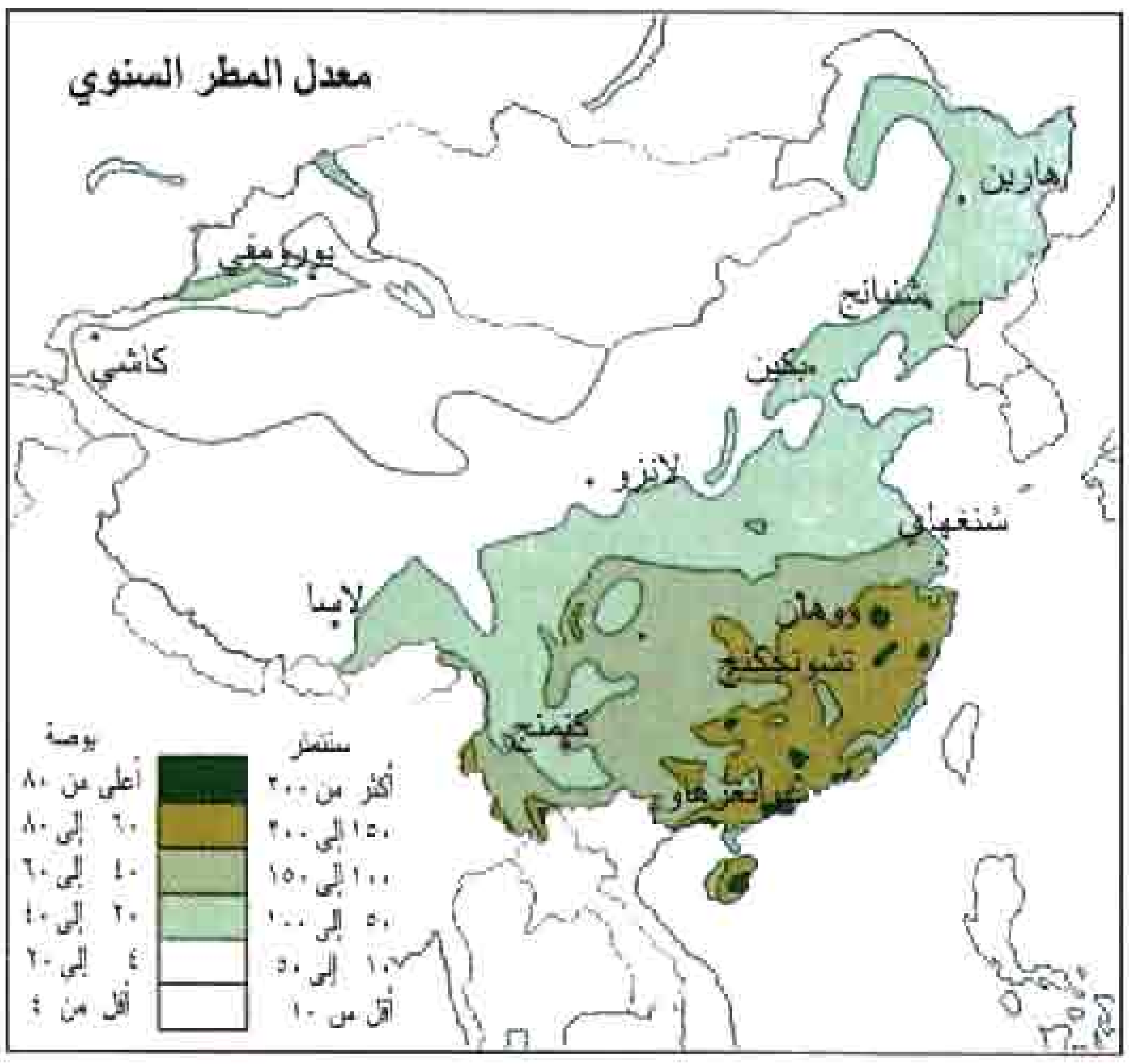
تضم الصين عدة أقاليم مناخية بسبب اتساعها وتنوع تضاريسها. وتظهر أكثر الظروف المناخية تطرفًا في صحراء جوبي وصحراء تاكلمكان، إذ يمكن أن تجاوز درجة الحرارة فيها ٣٨°م أيام الصيف. وتنخفض إلى −٣٤°م ليلاً في فصل الشتاء. تهب على الصين في فصل الشتاء رياح جافة باردة تثير زوابع محملة بالغبار. تسقط معظم أمطار الصين صيفًا. وتسقط نسبة ٨٠٪ من الأمطار بين شهري مايو وأكتوبر. أما الصيف فهو حار رطب في النصف الشرقي من الصين، إذ يبلغ معدل درجات الحرارة ٢٧°م في معظم أجزاء الصين.

أما نسبة سقوط الأمطار فإنها تقل عمومًا عن ١٠٠سم سنويًا، بمعظم الأنحاء الشمالية، و١١٤سم في شنغهاي. لا تشهد الصين تساقط ثلوج إلا في الشمال، وعلى فترات متقطعة وبشكل خفيف.

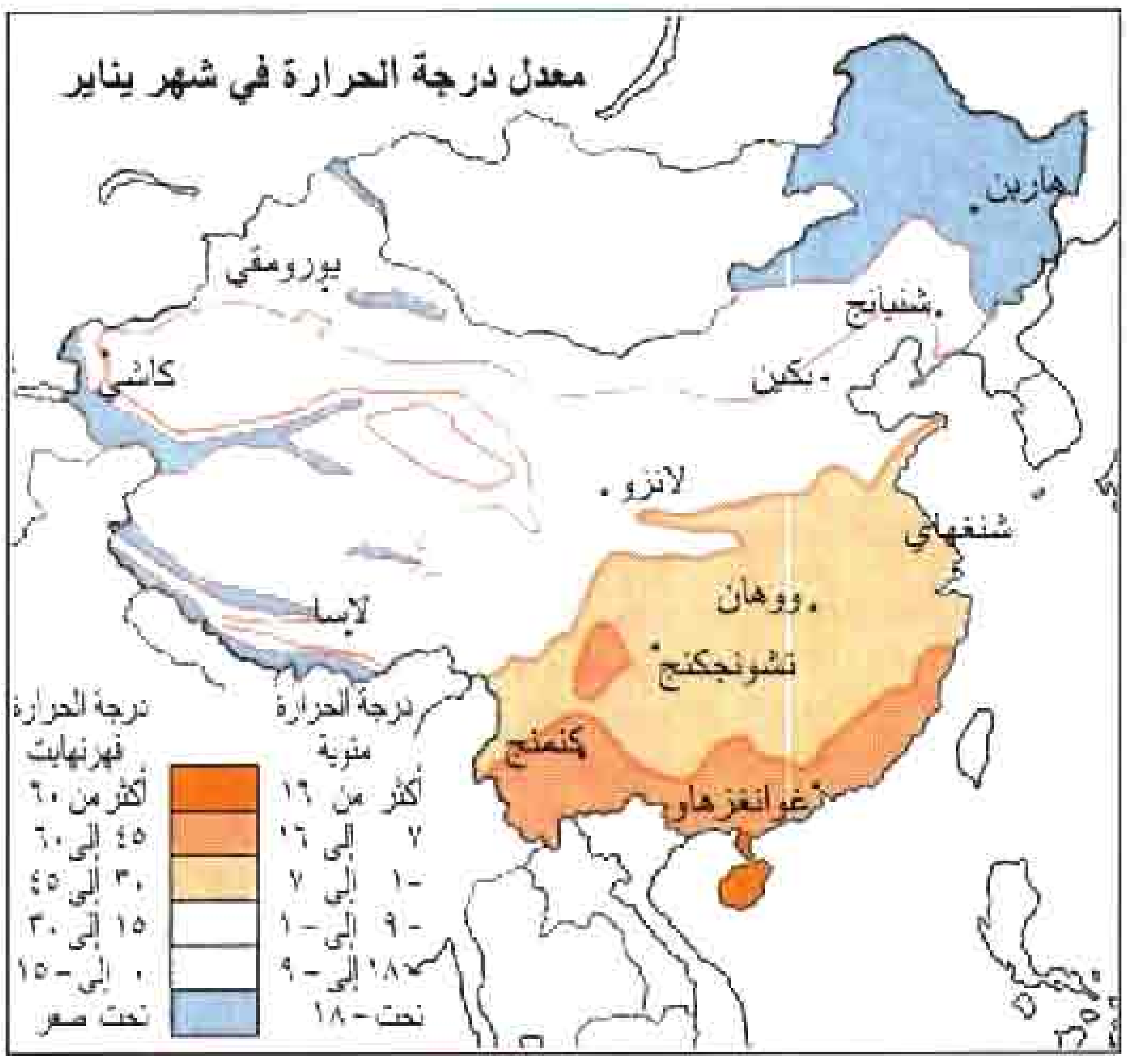
الاقتصاد

تُعَدُّ الصين اقتصاديًا من بين الدول الكبرى من حيث الإنتاج، فهي من أكبر عشر دول من حيث الناتج الوطني الإجمالي. أما إذا قيس الإنتاج بعدد السكان، فتعتبر الصين متخلفة، ويتفوق عليها أكثر من نصف دول العالم، من حيث متوسط الدخل الفردي، ولهذا السبب فهي تُعَدُّ من الدول النامية.

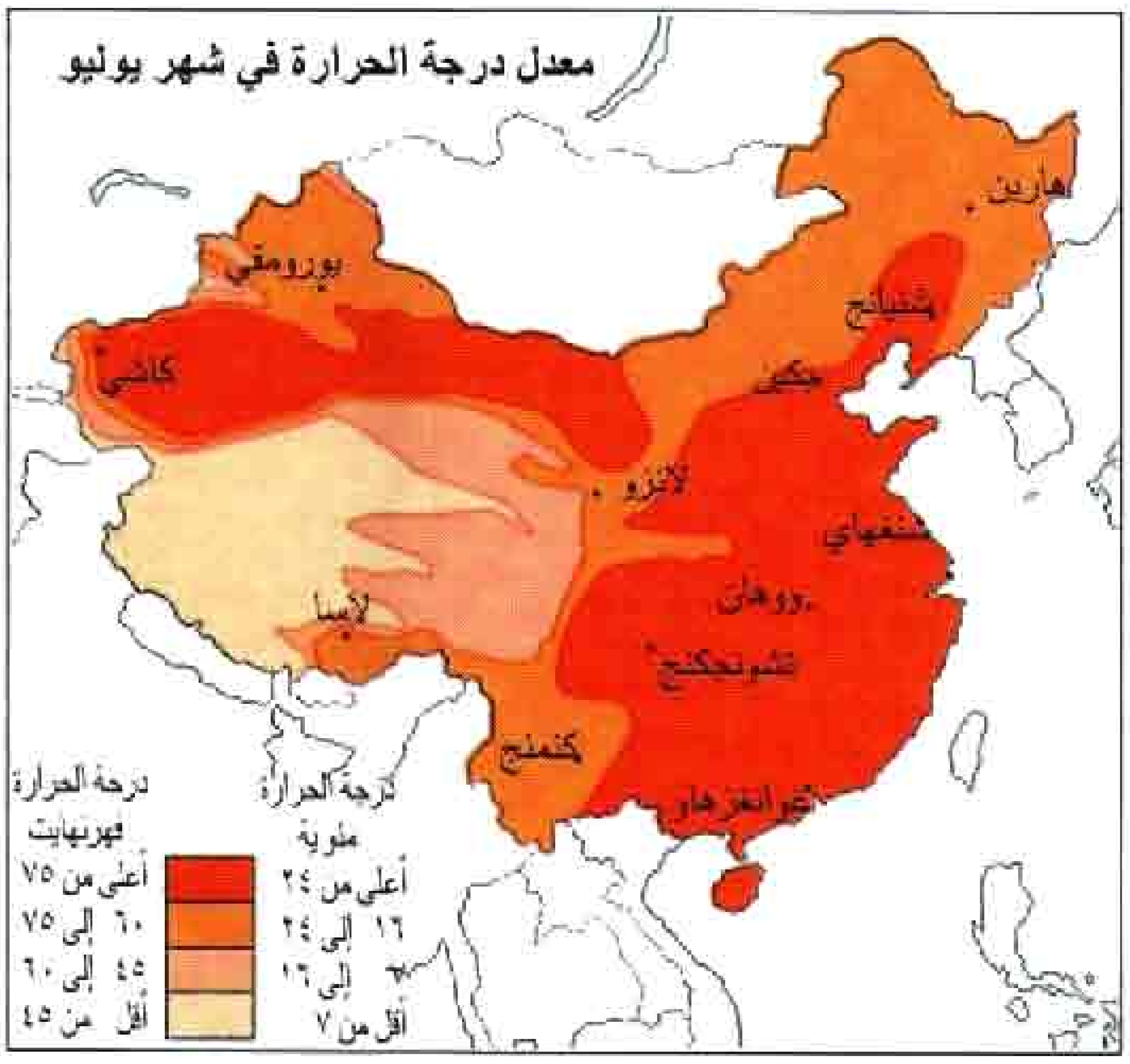
تفرض الحكومة الوطنية سيطرتها على معظم المصالح الاقتصادية؛ فهي تدير المصانع وشركات النقل والمصارف



يصل معدل سقوط المطر ذروته في جنوب شرقي الصين، إذ يتراوح ما بين ١٠٠ و٢٠٠سم سنويًا. أما الشمال، فإن معدل سقوط الأمطار فيه يختلف اختلافًا كبيرًا بين عام وآخر.

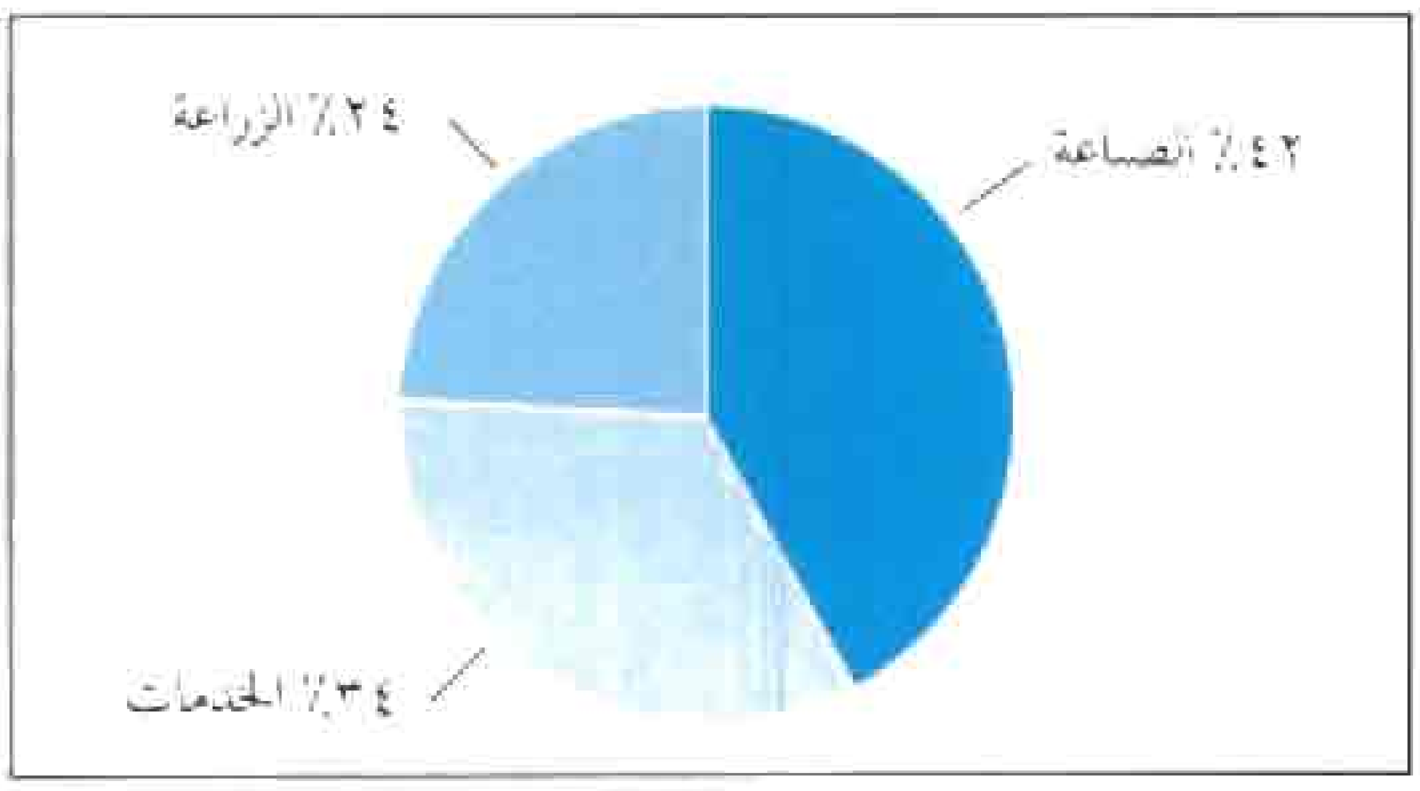


تنخفض درجة الحرارة في الشتاء انخفاضًا كبيرًا في الشمال والجنوب. وتبلغ درجات الحرارة في يناير دون −١٨°م في كل من منشوريا والتيبت، وتزيد على ١٦°م على الساحل الجنوبي.



تزيد درجات الحرارة في شهر يوليو إلى أكثر من ٢٤°م في أنحاء الصين، خاصة في جنوبي منشوريا. وقد تزيد درجات الحرارة في النهار على ٣٨°م في صحاري شمال غربي الصين.

الناتج الوطني الإجمالي للصين



صافي الناتج الوطني لبلد ما هو قيمة الإنتاج الإجمالي لسلع، لذلك البلد والخدمات المقدمة في إنتاج تلك السلع خلال سنة واحدة، وتشتمل هذه الخدمات على الاتصالات والتجارة والنقل، ولا يتضمن الإنتاج الصافي للمواد الخدمات المالية والحكومية والخدمات الاجتماعية والصناعات الخدمية الأخرى، وتدخل في الصناعة المصانع والتعدين والإنشاء. وقد بلغ الناتج الوطني الإجمالي للصين ٤٣٤,٠٨٤,٠٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي سنة ١٩٩٢م.

الزراعة توفر ما تحتاجه الصين من غذاء تقريبًا. يجمع هؤلاء النسوة محصول الشاي الذي يعتبر أحد المحاصيل الرئيسية في جنوبي الصين.

والتجارة الخارجية. يعتمد دخل الدولة على جباية الضرائب من الأرباح التي تحققها المصالح الحكومية. وتُستخدم هذه الضرائب عادة في تطوير الصناعات. حققت الصين تقدمًا ملموسًا في النمو الاقتصادي ووفر الشيوعيون فرص عمل كثيرة، مما ضمن للسكان حياة أفضل.

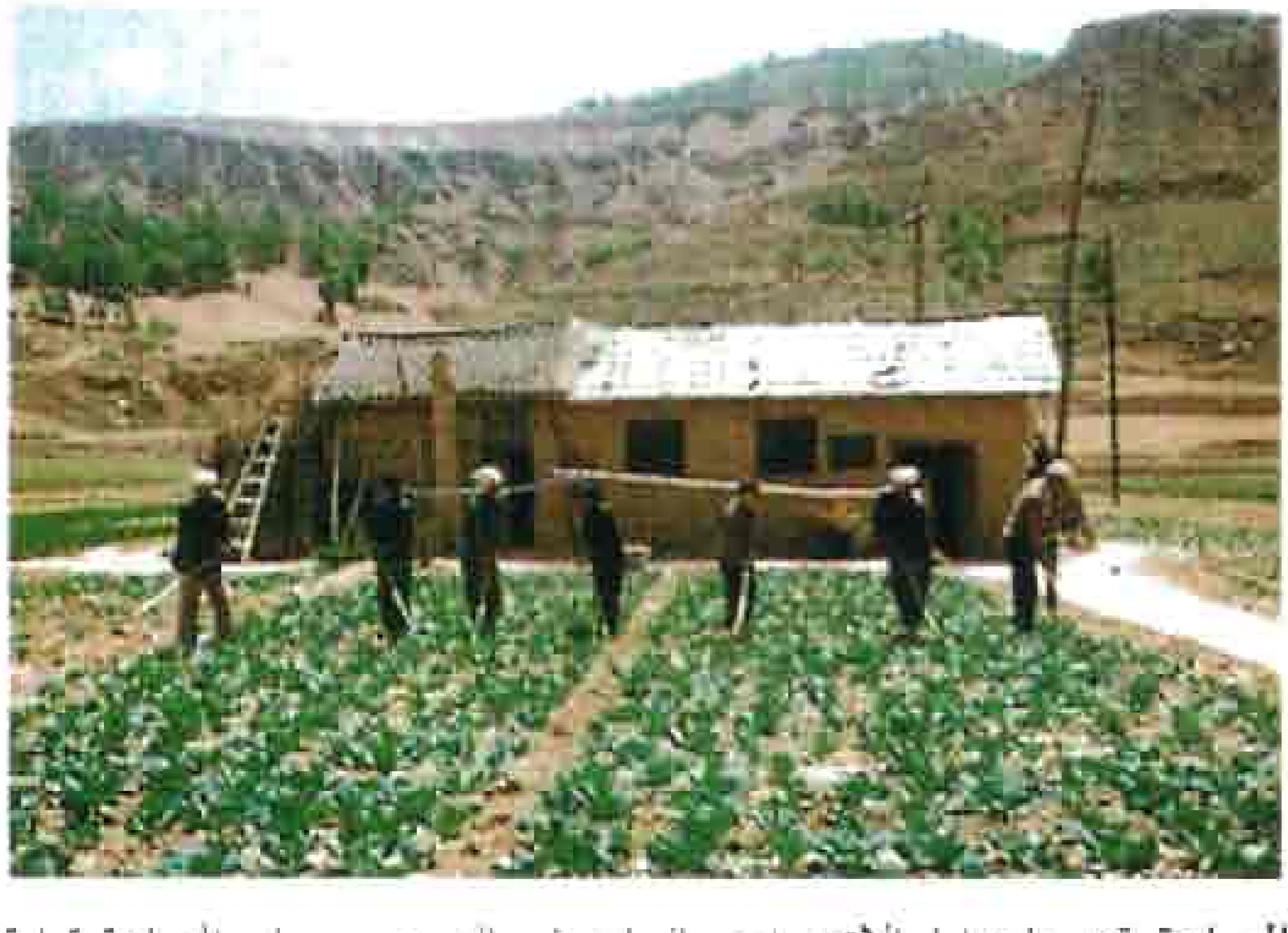
كما تتوافر في الصين مصادر الوقود والمعادن المختلفة مما يهيئ الفرصة للصين لتصبح في مصاف الدول المتقدمة، والأهم من ذلك شعبها النشيط المجدّ الذي يتمتع بخبرات فنية عالية. من أجل رفع مستوى اقتصادها، تضع الصين خطط تنمية خمسية، وتوزع المبالغ المستثمرة على القطاعات المختلفة بشكل مدروس.

الزراعة. تعتبر الزراعة العمود الفقري للاقتصاد الصيني؛ إذ يعمل ٦٠٪ من العمال الصينيين في الزراعة، وتنتج الصين: الأرز والبطاطا الحلوة والشاي في المنطقة الجنوبية. والقمح هو المحصول الأساسي في منطقة الشمال. ويأتي محصول الذرة بالدرجة الثانية بعد القمح، كما تنتج الصين كميات تفوق بمعدلها إنتاج أي دولة أخرى من القطن والبطاطس والكمثرى والأرز والتبغ. وعلى سبيل المثال، يبلغ إنتاجها من البطاطا الحلوة ٨٥٪ من الإنتاج العالمي. بالإضافة للمحاصيل السابقة، تُعتبر الصين رائدة في إنتاج التفاح والكرنب والجزر والذرة الشامية والبطيخ والمطاط وبنجر السكر وقصب السكر والشاي والطماطم وفول الصويا، ومنتجات أخرى عديدة.

لا يصلح للإنتاج الزراعي من الأراضي الصينية سوى ١٣٪ فقط. وبناء على ذلك، فإن مهمة المزارعين لتأمين الغذاء لكل السكان تعتبر مهمة صعبة، مما يضطر الدولة أحيانًا لاستيراد كميات قليلة من الغذاء من خارج البلاد لسد النقص. وتوجد في الصين مناطق تساعد على إنتاج محصولين أو أكثر في العام الواحد بسبب طول فصل النمو، كما في جنوبي الصين، ويساعد على ذلك توافر الري اللازم والأسمدة العضوية.

اعتمدت الدولة منذ مطلع الخمسينيات من القرن العشرين فكرة **المزارع الجماعية** التي ثبت عدم جدواها مما اضطرها إلى التحول لسياسة المزارع الفردية في الثمانينيات من القرن نفسه.

زاد إنتاج البيض منذ الخمسينيات من القرن العشرين بشكل كبير؛ إذ يربي الفلاحون الدجاج والبط في بيوتهم بالإضافة إلى الخنازير التي تُستخدم لحومها للأكل وروثها



الزراعة تمثل النشاط الاقتصادي البارز في الصين. يعمل بالزراعة قرابة ٦٠٪ من عمال الصين.

لتسميد الأرض. ويوجد في الصين قرابة ٢٥٠ مليون خنزير، ويعادل هذا العدد ثلث خنازير العالم. كما يوجد في الصين أعداد كبيرة من قطعان الماشية والخيول والأبقار.

التصنيع. تعتبر شنغهاي أحد مراكز التصنيع العالمية. ويفوق إنتاجها أي إنتاج في الصين، وتأتي بكين بعدها في الأهمية الصناعية. تمكن الصينيون من تطوير صناعات ثقيلة يتركز معظمها في جنوبي الصين ووسطها.

نشط الشيوعيون بعد توليهم السلطة، في مجالات التنمية فبنوا المصانع لتحويل الصين إلى دولة صناعية. انصب التركيز على الصناعات الثقيلة وصناعة المعدات. وقد بلغت نسبة النمو الصناعي منذ عام ١٩٤٩م ما معدله ١٢٪ سنويًا. تنتج الصين حاليًا الأسمنت والأسمدة والمواد الكيميائية ومعدات الري ووسائل النقل والمعدات العسكرية والبواخر والجرارات الزراعية وسيارات النقل الكبيرة. لم تتطور الصناعات الاستهلاكية بالمستوى الكبير نفسه الذي شهدته الصناعات الثقيلة.

يواجه التطور الصناعي في الصين بعض المشكلات التي من أهمها عدم تطور التكنولوجيا وعدم توافر مهندسين وفنيين مهرة.

وللتغلب على هذه العقبات بادرت الحكومة بإرسال طلاب للتدريب في الخارج، وتعاقدت مع شركات غربية لتطوير الصناعة وتحديثها.

التعدين. تُعَدُّ الصين من أهم البلدان المنتجة للفحم الحجري؛ إذ توجد مناجم الفحم الحجري في كل أرجاء الصين. وأفضل أنواع الفحم الحجري ذلك المستخرج من مناجم الشمال.

خلال أوائل الخمسينيات من القرن العشرين استُخدم الفحم الحجري لتوليد أكثر من ٩٠٪ من الطاقة للبلاد. وبعد ذلك نجح الصينيون في اكتشاف النفط المتوافر لديهم بكميات كبيرة واستغلوه بشكل جيد. يُستخدم النفط لتوليد ٢٥٪ من الطاقة للبلاد ويُستخدم الغاز لتوليد ٣٪ من الطاقة. طوّر الصينيون طرق التنقيب عن خام الحديد لسد احتياجاتهم التصنيعية المتزايدة. واليوم تُعدُّ الصين من الدول الرائدة في إنتاج الحديد، ويفوق إنتاج الصين من مادة التنجستن إنتاج أي دولة أخرى، كما تنتج الذهب والقصدير والرصاص والمنجنيز والملح واليورانيوم والزنك.

صناعة صيد الأسماك. تمتلك الصين أكبر مؤسسة لصناعة الصيد البحري؛ إذ يصطاد الصينيون قرابة ١٥ مليون طن من الأسماك والأصداف البحرية سنويًا.

تأتي نسبة ٤٠٪ من هذا الصيد من المياه العذبة، وتأتي البقية من مياه البحار. يربي بعض مزارعي الأسماك أنواعًا تصلح غذاء للإنسان وأخرى لصناعات الأسمدة.

يؤدي إنتاج الآلات دورًا حيويًا في تطوير الاقتصاد الصيني. ينتج هذا المصنع الجرارات التي تساعد على تحديث الزراعة في الصين.

التجارة. تعتبر التجارة عملية حيوية لتطور الصين، فمعظم معدات التصنيع تم استيرادها من الاتحاد السوفييتي (السابق). ولما انهارت العلاقة التي ربطت بينهما في بداية الستينيات من القرن العشرين، عمد قادة الصين إلى سياسة الاعتماد على الذات. ولكن قادة اليوم تخلوا عن هذه الفكرة، وفتحوا باب الاستيراد من الدول كافة. وهم يحاولون الحصول على قروض أجنبية لتمويل مشاريع عمليات الاستيراد.

تُعدُّ المعدات من أهم الواردات الصينية. وتستورد الصين بالإضافة إلى المعدات القطن والحبوب والأسمدة. وأهم صادراتها: النسيج والشاي والفواكه ولحم الخنزير. بدأت الصين خلال السبعينيات من القرن العشرين بتصدير كميات من النفط استخدمت عوائده في تمويل مستورداتها. من أهم البلدان المتعاونة تجاريًا مع الصين: اليابان وهونج كونج والولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا.

النقل والمواصلات. يعتمد الصينيون في تنقلاتهم الداخلية القريبة على وسائل نقل بسيطة، ويعتمد الصينيون على أنفسهم في حمل بعض الأثقال على ظهورهم. هناك عربات يجرها أفراد أو حيوانات مثل الخيول والحمير. وتنتشر الدراجات بشكل كبير يضاف إلى بعضها عربات نقل صغيرة.

توجد شبكة سكك حديدية تربط معظم المناطق ببعضها. تنقل القطارات البضائع والمسافرين. هناك شبكة طرق تربط معظم البلاد، ومعظم هذه الشبكة طرق غير معبدة. معظم وسائل النقل المستخدمة حافلات وسيارات نقل بضائع كبيرة.

يبلغ معدل السيارات في الصين أقل من سيارة واحدة لكل ٥٠٠ مواطن، وتسمح الحكومة بامتلاك سيارات خاصة، ولكن عدداً قليلاً من الناس يتمكن من اقتناء سيارة خاصة. تستخدم السفن في نقل البضائع في الأنهار الصالحة للملاحة. تربط شركة الطيران حوالي ٨٠ مدينة داخل البلاد. توجد المطارات الرئيسية في بكين وشنغهاي. تربط خطوط جوية ملاحية بين الصين ودول آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية.

الاتصالات. تخضع وسائل الإعلام لمراقبة حكومية صارمة. وتُكرس الصحف والتلفاز والمذياع لخدمة الفكر الشيوعي. بدأت الحكومة منذ نهاية السبعينيات من القرن العشرين، ببث برامج ثقافية وترويحية، وبث احتفالات ومسرحيات وأفلام حديثة من خلال الأجهزة المسموعة والمرئية.

وفي أواخر السبعينيات من القرن العشرين كذلك، بدأت تظهر ملصقات يبدي أصحابها تذمرهم من تسلط الحزب الشيوعي. وفي الثمانينيات منعت الحكومة وضع الملصقات التي تنتقد سياستها في أي مكان. تنتشر أجهزة المذياع والتلفاز بشكل ضيق، إذ يبلغ معدلها مذياعاً واحداً لكل خمسة أشخاص، وتلفازاً لكل ٣٢ شخصاً، وتبقى الملصقات هي وسيلة الاتصال الشخصي بين الأفراد.

نبذة تاريخية

يرجع أول تاريخ مكتوب للصين إلى عام ١٧٦٦ق.م، فقد وجدت بعض المخطوطات المدونة داخل أوعية برونزية ومقتطفات منقوشة على أصداف سلاحف وعظام بعض الحيوانات. في عام ١٠٠ق.م. قام المؤرخ الصيني سيماكيان بكتابة تاريخ الصين.

يُبدي الصينيون اهتماماً بالتاريخ، ولهذا فهم يحتفظون بسجلات للأحداث وأزمنتها بشكل مفصل.

بدايات الحضارة الصينية

عاش الناس فيما يطلق عليه الآن اسم شمالي الصين قبل بداية تدوين التاريخ، **فإنسان بكين** عاش ما بين ٥٠٠,٠٠٠ ـ ٢٥٠,٠٠٠ عام خلت. شهدت المنطقة تطورات العصر الحجري. واحتضنت الصين حضارتي يانجشاو ولونجشان.

بلغت حضارة يانجشاو أوجها حوالي عام ٣٠٠٠ ق.م. وامتدت هذه الحضارة من الوادي الأوسط هوانج هي إلى الإقليم المعروف حاليًا باسم جانسو، ثم حلت محلها حضارة لونجشان التي انتشرت في أرجاء البلاد كافة. عاش شعب هذه الحضارة داخل الأسوار، وزرعوا الأرز والدخن وربوا الأبقار والأغنام.

انبثق عن حضارة لونجشان حضارة السلالة الحاكمة شانج في القرن الثامن عشر قبل الميلاد. نشأ خلال هذه الحضارة مجتمع متطور تحكمه بالوراثة طبقة أرستقراطية. إن أهم ما قدمته هذه الحضارة، وما زال شاهداً على عراقتها، يتمثل في الأواني البرونزية الضخمة وتماثيل الخيول والعربات، ووضعها لنظام كتابة خاص بها.

في عام ١١٢٢ق.م.، قام سكان غربي الصين بإنهاء حضارة شانج، وأقاموا بدلاً منها حضارتهم وهي حضارة سلالة تشو التي حكمت الصين حتى عام ٢٥٦ق.م. وفي عام ٥٠٠ ق.م، ظهر الفيلسوف كونفوشيوس الذي حول الناس من الدين إلى الفلسفة، كما كان عليه الحال في اليونان. إبان تلك الحقبة الزمنية خلال فترة حكم تشو تحارب الحكام من أجل بسط نفوذهم على الأراضي الصينية كافة.

أولى السلالات (الأسر) الصينية الحاكمة، سلالة شانج في وادي هوانج هي خلال القرن الثامن عشر ق.م. وحكمت الصين حتى عام ١١٢٢ق.م.

سلالة كين، عام ٢٢١ق.م. أسست أول إمبراطورية صينية تحت سيطرة حكومة مركزية قوية.

سلالة هان استولت على الحكم في الصين عام ٢٠٢ق.م. وسعت هذه الأسرة حدود الإمبراطورية إلى أواسط آسيا.

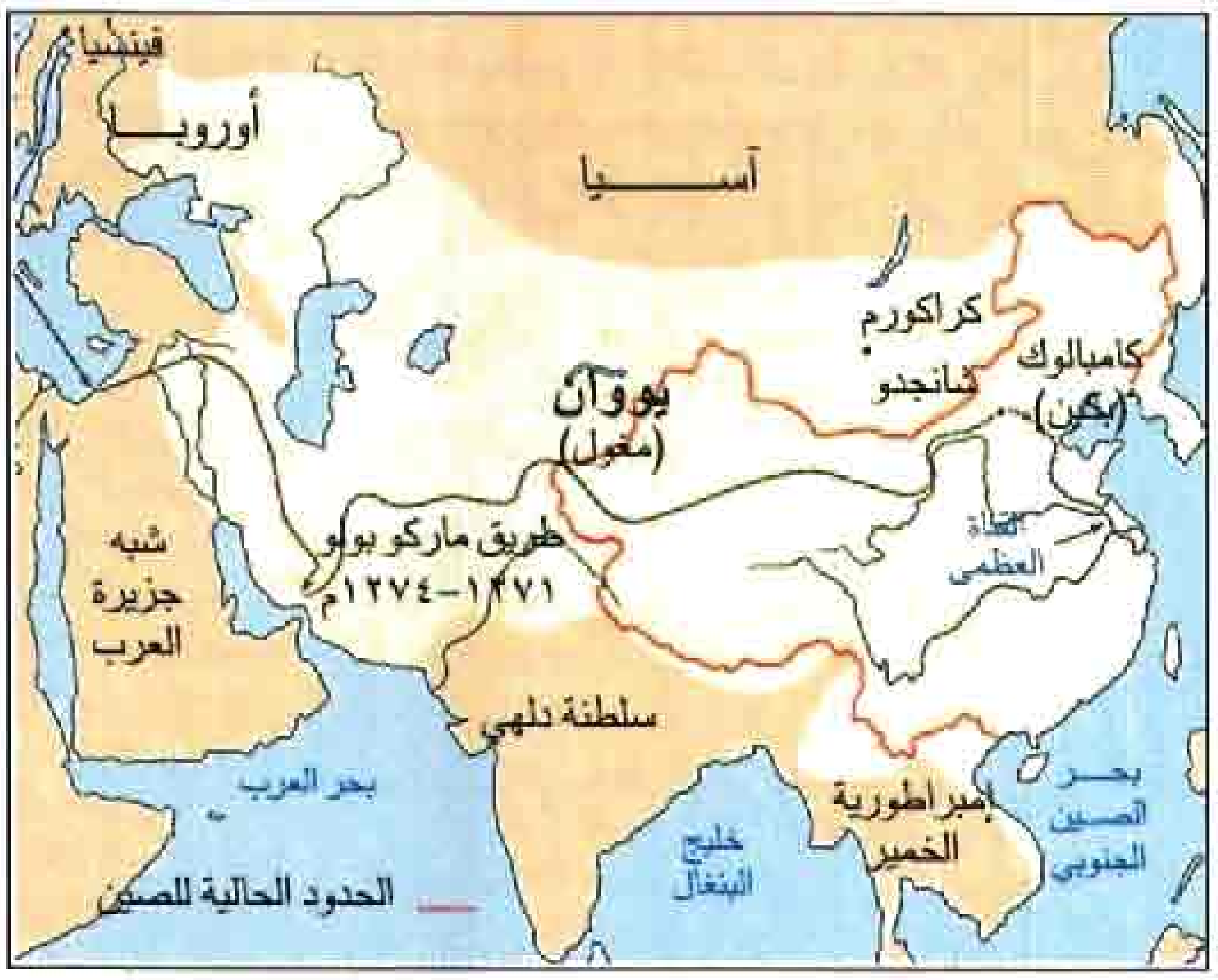
عصر الإمبراطورية

الإمبراطورية الأولى. دامت إمبراطورية سلالة كين حتى عام ٢٠٦ق.م، إلا أنها أحدثت تغيرًا أثر على العهد الإمبراطوري بكامله. قام أول إمبراطور بإلغاء الدويلات كافة، وأنشأ نظامًا مركزيًا قويًا. عمل هذا النظام على توحيد الأوزان والمقاييس ونظام الكتابة في كل أنحاء الصين. ولكي يحمي الصين من خطر الغزاة أمر ببناء سورها العظيم الذي بلغ طوله ٦.٤٠٠كم من الساحل إلى مقاطعة غانو في شمال وسط الصين. جمع أباطرة الصين الضرائب الباهظة من المواطنين لتنفيذ مشروعاتهم؛ مما جعل الناس في ظروف معيشية صعبة، ودعاهم إلى تفجير حرب أهلية.

في عام ٨م استولى أحد المسؤولين الهان واسمه وانج مانج على الحكم وأنشأ سلالة زين. تمكنت أسرة هان من استعادة حكم الصين وانتعشت في عهدها العلوم والثقافة ووُضعت في عهد هذه الأسرة المعاجم وكتب التاريخ. في عام ١٠٥م، اخترع الصينيون ورق الكتابة، ودخلت البوذية إلى الصين من الهند في نهاية حكم سلالة هان.

انتشر بعد ذلك الصراع بين الأقاليم الإدارية القوية، وتجاهل حكام الأقاليم السلطة المركزية، مما تسبب في انهيار الإمبراطورية، وأدى إلى تقسيم الصين إلى ثلاث ممالك متناحرة.

أسرة تانغ. حلت أسرة تانغ مكان سلالة سوي عام ٦١٨م، واستمر حكم هذه الأسرة أكثر من ٣٠٠ عام، وتميزت فترة حكمها بالانتعاش الاقتصادي والتقدم العلمي. وازدهرت العاصمة بشكل لفت الأنظار إليها، فقصدها السياسيون والتجار والشعراء من أقطار آسيا وحوض البحر الأبيض المتوسط. بقيت البوذية مصدرًا مهمًا للتأثير في حياة الناس. لكن أتباعها ألبسوها قالبًا صينيًا،



أسرة يووان المغولية حكمت من عام ١٢٧٩م إلى ١٣٦٨م. كانت الصين خلال هذه الفترة جزءًا من الإمبراطورية المغولية. قام تاجر إيطالي من مدينة البندقية، يُدعى ماركو بولو، بزيارة الصين خلال عهد سلالة يووان، وحمل معه تقارير تفيد بأن الصين بلد متحضر.

فشهدت المدارس البوذية تطورًا ملحوظًا. وفي القرن التاسع الميلادي، بدأت المنافسة للبوذية بإحياء الكونفوشية، وبدأ عهد تانغ في التراجع. وفي الفترة التي تلت هذا العصر، تنافست خمس سلالات حاكمة وعشر ممالك على حكم الإمبراطورية المحطمة، إلى أن تمكنت سلالة سونج من توحيد الصين عام ٩٦٠م.

أسرة سونج. أجرت هذه السلالة تغييرين كبيرين أثَّرا على الإمبراطورية الصينية طوال فترة قيامها، أولهما قيام سونج بوضع اختبار للخدمات المدنية، بدأ العمل به مع بداية عهد تانغ، وبذلك تم استكمال نقل القوة السياسية والاجتماعية من العائلات الأرستقراطية إلى موظفين يتم اختيارهم بناءً على قدراتهم. وثانيهما تطوير عهد الكونفوشية التي جمعت بين القيم الأخلاقية والكونفوشية ومبادئ الطاوية والبوذية. واعتُبر الفيلسوف زهوزي

سلالة كنج أسست الإمبراطورية من شعب منشو المنشوري وحكمت الصين من عام ١٦٤٤-١٩١٢م.

عام ١٩٣٤م أجبر الوطنيون خصومهم الشيوعيين على الفرار من قواعدهم جنوبي الصين، حين بدأوا مسيرتهم الطويلة.

التوسع الياباني بلغ أوجه في الصين عام ١٩٤٤م عندما استولى اليابانيون على معظم الأراضي الشرقية للصين.

مسؤولاً عن هذه **الكونفوشية الحديثة**. واعتبرت سلالة سونج الكونفوشية الجديدة فلسفة الدولة واستمر جميع أفراد السلالات الصينية في دعمها.

تمكنت أسرة سونج من زراعة محصول الأرز مرتين في العام كي توفر الغذاء للسكان الذين تجاوز عددهم لأول مرة ١٠٠,٠٠٠,٠٠٠ نسمة. اخترع الصينيون خلال هذه الفترة مسحوق البارود والبوصلة المغنطيسية والطباعة المتحركة وازدهر الأدب والفلسفة والتاريخ وانتشرت القراءة والكتابة بين الناس.

الحكم المغولي. اجتاح المقاتلون المغول الصين من الشمال في القرن الثالث عشر الميلادي وأسس القائد المغولي قبلاي خان أسرة يووان التي حكمت الصين من عام ١٢٧٩م حتى عام ١٣٦٨م، وهي المرة الأولى التي خضعت فيها الصين بكاملها لحاكم أجنبي.

ومنذ ذلك، أصبحت الصين محط أنظار الدول الأوروبية، بسبب ما قدَّمه الرحالة والتجار والمسافرون عنها من تقارير.

أساء المغول معاملة السكان مما أثار حفيظة الشعب، فقاموا بثورة تمكنوا خلالها من طرد المغول وتأسيس أسرة حاكمة تُدعى مينج.

أسرة مينج. حكمت هذه الأسرة الصين خلال الفترة من ١٣٦٨م إلى عام ١٦٤٤م. وتميزت فترة حكمها بالاتزان والرفاهية، فازدهر الأدب والفن ثانية، وأعاد حكام هذه السلالة النظر في كل ما هو أجنبي كرد فعل على تصرفات المغول. بدأ الأوروبيون بالتوافد على الصين خلال القرنين السادس عشر والسابع عشر الميلاديين، وكانت معاملة الصينيين لهم فوقية واعتبروهم مهربين وقراصنة. لقد تأثرت الإرساليات الرومانية الكاثوليكية التي أخذت تتوافد على الصين حوالي عام ١٦٠٠م سلبيًا بهذه النظرة الصينية للأوروبيين.

بداية حكم المنشوريين. غزا المنشوريون الصين عام ١٦٤٤م، وأنشأوا فيها سلالة كنج التي استمر حكمها للبلاد حتى عام ١٩١٢م. اعتبر الصينيون المنشوريين غرباء عنهم كالمغول، رغم أن المنشوريين تبنوا الثقافة الصينية قبل توليهم السلطة، وطبقوا مبادئ الكونفوشية. حققت الصين نوعًا من الاتزان والرخاء، وأثّرت في ثقافة البلدان المجاورة. امتد النفوذ الصيني إلى منغوليا والتيبت وآسيا الوسطى. زاد النشاط التجاري والزراعي والصناعي اليدوي ازديادًا كبيرًا. وزاد عدد السكان فيها حتى وصل إلى ٤٠٠ مليون نسمة عام ١٨٥٠م.

وفي أواخر القرن الثامن عشر الميلادي، بدأت الحياة في الصين تشهد تراجعًا مع تزايد عدد السكان الذي لم ترافقه

سور الصين العظيم بناه الصينيون القدماء لصد المغيرين القادمين من أواسط آسيا. يمتد هذا السور حوالي ٦,٤٠٠كم عبر شمالي الصين.

أي زيادة في الإنتاج الزراعي. وقامت على إثر هذا التراجع ثورة سرية أنهكت حكام هذه السلالة.

الصراع مع القوى الغربية. كان تأثير أوروبا لا يُذكر على الصين حتى القرن التاسع عشر الميلادي. وكانت السلطات الصينية تحظر التعامل مع الأوروبيين. ورغم أن صادراتها من الشاي والحرير كانت للغرب، إلا أنها لم تستورد من الغرب إلا الأشياء القليلة والضرورية.

قام التجار الأوروبيون بترويج الأفيون في الصين لعمل توازن تجاري؛ فأصدرت الصين قوانين تحظر على المواطنين الاتجار بهذه السلعة مما دفع الأوروبيين لتهريبها للصين. على إثر ذلك، تشبت بين الصين وبريطانيا حرب عُرفت باسم **حرب الأفيون** تمكنت فيها بريطانيا من هزيمة الصين وأجبرتها على توقيع اتفاقية معاهدة نانجينج المجحفة بحق الصين عام ١٨٤٢م. استولت بموجبها بريطانيا على هونج كونج من الصين (عادت للسيادة الصينية في نهاية عام ١٩٩٦م)، وفتحت خمسة موانئ صينية أمام التجارة البريطانية. تلا توقيع المعاهدة مع بريطانيا توقيع اتفاقيات مع فرنسا والولايات المتحدة عام ١٨٤٤م. وضمت روسيا إليها جميع المناطق الواقعة شمالي نهر آمور شرقي نهر يوسوري.

ثورة التايبنغ. عصفت بالبلاد عدة ثورات في منتصف القرن التاسع عشر، هددت وجود سلالة كنج، ومن أشهر هذه الثورات ثورة التايبنغ التي كانت تتبنى الفكر النصراني وتناوئ الفكر الكونفوشي. استمرت هذه الثورة من عام ١٨٥١م حتى عام ١٨٦٤م وسببت خسائر بشرية تقدر بملايين الأرواح. نادت حركة التايبنغ بضرورة تقسيم الأرض بالتساوي بين السكان، وبعد ١٤ سنة من الحرب

الأهلية نظم المسؤولون الصينيون جيشًا منظمًا تمكن من إلحاق الهزيمة بهذه الحركة. ولقد دعمت القوى الأجنبية حكام الصين ضد هذه الثورة وذلك للمحافظة على امتيازاتهم في الصين.

سقوط المنشوريين. انتهت الحرب المدمرة التي نشبت عامي ١٨٩٤م و ١٨٩٥م. بين الصين واليابان بهزيمة الصين التي اعترفت نتيجة ذلك بالسيطرة اليابانية على كوريا. وتنازلت عن جزيرة تايوان لليابان، بعد أن كانت قد حكمتها الصين منذ ١٦٨٣م. أجبرت كل من فرنسا وألمانيا وبريطانيا وروسيا الصين على منحها حق التجارة معها والتنازل عن بعض أراضيها لصالح هذه الدول. لقد حال الشعور الوطني لدى الشعب الصيني دون تقسيم الصين. ولم تكن القوى الأجنبية تسمح لأي منها بأن تسيطر على الصين. وفي عام ١٨٩٩م نجحت الولايات المتحدة الأمريكية في إقناع الدول الأوروبية بسياسة الانفتاح الاقتصادي مع الصين. قاوم الصينيون الوجود الغربي والنصراني، وأنشأوا فرقًا سرية للمقاومة تولت قتل النصارى في البلاد.

كان من أبرز فرق المقاومة السرية فرقة عُرف أعضاؤها **بالملاكمين**، وذلك لممارستهم رياضة الملاكمة. قام المنشوريون بعدد من الإصلاحات، لكن الوقت كان متأخرًا. وتزايدت الرغبة لدى أعداد كبيرة من الشعب الصيني بإنشاء الجمهورية وتم اختيار الدكتور صن - يات - صن، وهو طبيب درس في أوروبا، لقيادة أصحاب الفكر الجمهوري. بدأت بعض الوحدات العسكرية في الانضمام لهذا التجمع، وأخذت بمهاجمة القوات المنشورية. وفي نهاية عام ١٩١١م، أعلنت الولايات الصينية استقلالها عن الحكم المنشوري.

الصين الحديثة

الجمهورية الأولى. اجتمع قادة الثورة في شهر ديسمبر عام ١٩١١م لتأسيس جمهورية الصين. اختار المجتمعون

تواريخ مهمة في الصين

١٧٦٦ - ١١٢٢ق.م	أول سلالة حكمت الصين، أسرة شانغ.
١١٢٢ق.م	أطاح شعب زهاو من غربي الصين بسلالة شانغ، ونصّب مكانها أسرة أخرى حكمت الصين حتى ٢٥٦ق.م.
٥٠٠ق.م	وضع الفيلسوف كونفوشيوس نظامًا من القيم المعنوية والسلوك المسؤول الذي أثر على الصين لمدة تجاوزت ٢٠٠٠ سنة.
٢٢١ - ٢٠٦ق.م	أنشأت سلالة كين أول حكومة مركزية قوية في الصين.
٢٠٢ق.م. - ٢٢٠م	أصبحت الصين إمبراطورية قوية تحت سلالة هان. كما ازدهرت الحضارة الصينية.
٥٨١ - ٦١٨م	أعادت سلالة سو توحيد الصين بعد حوالي ٤٠٠ سنة من انقسامها.
٦١٨ - ٩٠٧م	حكمت الصين سلالة تانغ خلال فترة من الرخاء والإنجازات الحضارية العظيمة.
٩٦٠ - ١٢٧٩م	حكمت سلالة سونغ الإمبراطورية، وجعلت الكنفوشية فلسفة الدولة الرسمية.
١٢٧٥ - ١٢٩٢م	زار ماركو بولو الصين.
١٢٧٩م	سيطر المغوليون على جميع أنحاء الصين.
١٣٦٨ - ١٦٤٤م	حكمت سلالة مينج الصين.
١٦٤٤ - ١٩١٢م	حكم المنشوريون الصين كسلالة كنج.
١٨٤٢م	أعطت اتفاقية نجنج هونغ كونغ لبريطانيا، وفتحت موانئ صينية أمام التجارة البريطانية.
١٨٥١ - ١٨٦٤م	مات ملايين الصينيين في حرب دامية خلال ثورة التايبنغ.
١٩٠٠م	هاجمت جمعيات سرية وقتلت غربيين وصينيين نصارى خلال ثورة الملاكمين.
١٩١٢م	أسست جمهورية الصين.
١٩٢٨م	وحد الوطنيون بقيادة تشيانغ كاي شيك الصين تحت سلطة حكومة واحدة.
١٩٣١م	استولى اليابانيون على منشوريا.
١٩٣٤ - ١٩٣٥م	قاد ماوتسي توغ الشيوعيين الصينيين في مسيرتهم الطويلة إلى شانكسي.
١٩٣٧ - ١٩٤٥م	مزقت الحرب مع اليابان الصين.
١٩٤٩م	هزم الشيوعيون الصينيون الوطنيين وأسسوا جمهورية الصين الشعبية.
١٩٥٨م	بدأ الشيوعيون القفزة الأمامية (خطة التنمية الخمسية الثانية) مما أضعف بشدة الاقتصاد الصيني.
١٩٦٢م	خاض الجنود الصينيون حربًا حدودية مع الهند.
١٩٦٦ - ١٩٦٩م	أوقعت الثورة الثقافية الفوضى في كل من التعليم والحكومة والحياة اليومية في الصين.
١٩٧١م	قُبلت الصين في الأمم المتحدة.
١٩٧٢م	زار الرئيس الأمريكي ريتشارد نيكسون الصين.
١٩٧٦م	مات رئيس الحزب الشيوعي ماوتسي توغ ورئيس الوزراء تشوين لاي.
١٩٧٩م	أقامت الصين والولايات المتحدة علاقات دبلوماسية بينهما.
١٩٨٤م	بدأ الحزب الشيوعي إصلاحات من أجل الحد من السيطرة الحكومية على الاقتصاد.
١٩٨٩م	تظاهرت أعداد كبيرة من الشعب مطالبة بالمزيد من الديمقراطية، ووضع حد للفساد الحكومي. وسحق العسكريون المظاهرات، وقتلوا مئات المتظاهرين.

قوات من ثمان دول اتحدت وسحقت ثورة الملاكمين عام ١٩٠٠م. كون الصينيون بعدها تنظيمًا سريًا لمقاومة الوجود الغربي. الصورة تظهر استعراض القوات الأجنبية المنتصرة في بكين.

صن ـ يات ـ صن رئيسًا مؤقتًا للجمهورية. حاول المنشوريون إحباط الثورة، وكلفوا ضابطًا متقاعدًا بينهم يُدعى يووان شيكاي بهزيمة الجمهوريين إلا أنه وقع معهم اتفاقًا سريًا وتسلم السلطة وحاول توسيع نفوذه بطريقة استبدادية. أسس الثوريون السابقون **الكومنتانج** أي الحزب الوطني الذي ثار على يووان، وعندما فشلت ثورتهم هرب قادتهم إلى اليابان. قام العسكريون في المناطق بإجبار يووان على التخلي عن خططه.

فترة حكم القادة العسكريين المحليين. توفي يووان عام ١٩١٦م وانهارت السلطة المركزية. توالى الرؤساء على السلطة في بكين، لكن السلطة الفعلية في شمالي الصين بقيت في يد القادة العسكريين. تمكن صن ـ يات ـ صن بمساعدة العسكريين من تسمية حكومة مناوئة، لكنه فشل فيما بعد وتفجرت الحرب الأهلية عام ١٩٢٢م. وبدأت التغيرات تظهر على الساحة، وبدأ المجتمع يشارك في صياغة الأحداث المحلية بشكل قوي.

شهدت بكين ثورة الطلاب ضد مؤتمر فرساي الذي منح اليابان حق السيطرة على الممتلكات الألمانية التي كسبتها ألمانيا من الصين إبان الحرب العالمية الأولى. أسهمت ثورة الطلاب في نشر الثورة السياسية.

في عام ١٩١٩م، بدأ صن بتنظيم الحزب الوطني، واستقطب إليه عددًا من الطلاب. وسعى الاتحاد السوفييتي (آنذاك) لدعم الثورة من خلال شخصيات أُرسلت لمساعدة الشعب للتخطيط للثورة. توفي صن ـ يات ـ صن عام ١٩٢٥م فقام قادة الحزب الوطني بمهاجمة العسكريين وانتزعوا منهم بعض المكاسب. وفي عام ١٩٢٨م، تشكلت حكومة وطنية عملت على توحيد الصين لأول مرة منذ عام ١٩١٦م.

حكم الوطنيين. مثَّل حكم الوطنيين حكم الحزب الاستبدادي الواحد الذي لم يكن بمقدوره السيطرة الكاملة على الصين. أدت المعارضة الشيوعية والعدوان الياباني إلى تحجيم هذه السلطة.

وفي عام ١٩٣١م، أسس الشيوعيون ١٥ قاعدة في الأرياف. وقاموا بتشكيل حكومة منافسة في جنوب ووسط الصين. تمكنت الحكومة من مهاجمة القواعد الشيوعية وأجبرتها على الفرار. تسلم ماو قيادة الحزب الشيوعي، وبدأ يناوش السلطات وتزامن ذلك مع اعتداء ياباني على الصين. تمكنت اليابان من احتلال أراض صينية. فأملت شروطها على الحزب الحاكم لعدم قدرته على المقاومة، بسبب انشغاله بمحاربة الشيوعيين. اعتقل رئيس الحزب الحاكم، ولم يُطلق سراحه إلا بعد وقف الحرب الأهلية والعمل على توحيد البلاد ضد اليابان.

الحرب مع اليابان. شن الجيش الياباني هجومًا كبيرًا على الصين عام ١٩٣٧م، ورغم المقاومة الصينية الباسلة تمكنت اليابان من السيطرة على الأجزاء الشرقية من الصين مع نهاية عام ١٩٣٨م.

انضمت الصين إلى الحلفاء في الحرب العالمية الثانية بعد أن هاجمت اليابان الولايات المتحدة الأمريكية. كافأ الحلفاء الصين بتقديم الدعم لمحاربة اليابان، ولكن حربها مع اليابان أنهكتها، وسببت لها كثيرًا من المتاعب، فاغتنم الشيوعيون فرصة الحرب ضد اليابان وأسسوا لهم قوة في شمالي الصين. مكنتهم من ذلك مساعدة الفلاحين الذين قاموا بتقديم الغذاء اللازم والخدمات المساندة. عمل الشيوعيون على كسب ود المزارعين بإعادة توزيع الأرض بينهم وإقامة الثورة الاجتماعية التي خدمتهم.

الحرب الأهلية. بعثت الولايات المتحدة الأمريكية الجنرال جورج مارشال عام ١٩٤٦م إلى الصين في محاولة لوضع حل دبلوماسي بين القوات الوطنية والشيوعية. لم يقتنع أي من الطرفين بإمكانية تحقيق مكاسب من خلال المفاوضات، لذا بدأت الحرب في منتصف عام ١٩٤٦م. وتمكن الشيوعيون من هزيمة الوطنيين، وإجبارهم على

الفرار إلى تايوان عام ١٩٤٩م بفضل التدريب المنظم، واستخدام الخطط العسكرية المتطورة.

بداية الحكم الشيوعي. استولى الشيوعيون بقيادة ماو على السلطة وباشر رئيس الوزراء الإشراف على الدوائر والوزارات. ساهم الاتحاد السوفييتي سابقًا في إقامة حكومة الصين الشيوعية من خلال تقديم المعونات العسكرية والاقتصادية لها.

استولت الحكومة الشيوعية على الأراضي من الإقطاعيين، وأعادت توزيعها على الفلاحين. تراوح عدد الإقطاعيين الذين لقوا حتفهم ما بين ٥٠,٠٠٠ إلى عدة ملايين.

بدأت الصين بخطتها الخمسية الأولى عام ١٩٥٣م وتمكن القطاع الصناعي من تحقيق تقدم ملموس، خلال الفترة من عام ١٩٥٣م إلى عام ١٩٥٧م، إذ بلغ معدل النمو الصناعي ١٥٪ في السنة الواحدة. سيطر الشيوعيون على القطاع الصناعي، وأجبروا الفلاحين على تحويل مزارعهم إلى تعاونيات. تسبب هذا القرار في إحداث تراجع في الإنتاج الزراعي.

القفزة الأمامية العظمى. أطلق الصينيون هذا الاسم على الخطة الخمسية الثانية التي بدأت عام ١٩٥٨م، وكانت تهدف إلى الإسراع بالتنمية الاقتصادية. بنيت هذه الخطة على فكر ماو القائل بأن إرادة الإنسان تتغلب على كل المصاعب. تم تشغيل المصانع على مدار الساعة دون توقف ولو كان من أجل الصيانة، مما سبب تراجعًا في الإنتاج وتدهورًا في الاقتصاد.

شهدت الصين خلال الأعوام من ١٩٥٩م إلى ١٩٦١م نقصًا في الغذاء وتراجعًا في الإنتاج. وفي عام ١٩٦٢م، بدأ الإنتاج الصناعي يسترد عافيته وظهر صراع حاد بين الراديكاليين والمعتدلين. دافع كل طرف عن رأيه محاولاً فرضه ظنًا منه أنه الأفضل لخدمة الإنتاج والمواطن.

الشيوعيون بقيادة ماو هزموا الحكومة الوطنية في حرب عام ١٩٤٦ - ١٩٤٩م. ماو على صهوة الجواد، يسير عبر الشوارع في شانكسي عام ١٩٤٧م.

القطيعة مع الاتحاد السوفييتي. في بداية عقد الستينيات من القرن العشرين انقطعت الصلة الودية مع الاتحاد السوفييتي سابقًا، فاتهمت الصين الاتحاد السوفييتي بأنه يتراجع عن الفكر الاشتراكي، وبدأ التعايش مع المعسكر الغربي معارضًا بذلك الفكر الصيني القائل بأن الحرب مع الغرب مصير حتمي لا يمكن التراجع عنه. وبعد توقيع الاتحاد السوفيتي لمعاهدة حظر الأسلحة النووية مع كل من الولايات المتحدة وبريطانيا عام ١٩٦٣م، قطع الصينيون علاقاتهم مع الاتحاد السوفييتي، واتهموهم بالانضمام إلى المعسكر المعادي للصين. وفي عام ١٩٨٩م، عادت العلاقات بين الدولتين طبيعية كما كانت قبل القطيعة.

الثورة الثقافية. منح ماو كامل تأييده للراديكاليين في الحزب الشيوعي عام ١٩٦٦م، وبدأ بذلك ما يُعرف باسم **الثورة الثقافية**. وجهت الثورة الثقافية الكثير من التهم لقادة الحزب لفشلهم في تطبيق المبادئ الشيوعية، وأُجبِروا على التخلي عن مراكزهم.

كما أسس الشباب مجموعات عسكرية أطلقوا عليها اسم **الجيش الأحمر**، وقادوا تظاهرات ضد الجماعات التي اتُّهمت بمعارضة فكر ماو.

ردًا على ذلك قامت السلطة بإغلاق الجامعات من عام ١٩٦٦م حتى عام ١٩٧٠م، إلا أن الصراع داخل السلطة بين الراديكاليين والمعتدلين لم يتوقف.

تحسين العلاقات مع الغرب. أقامت كندا وعدد من الدول الغربية علاقات دبلوماسية مع الصين في بداية عقد السبعينيات من القرن العشرين. وفي عام ١٩٧١م تراجعت الولايات المتحدة عن موقفها المعارض لقبول الصين عضوًا في هيئة الأمم المتحدة. أبدت الولايات المتحدة موافقتها على الاعتراف بكل من الصين الشعبية وتايوان. زار الرئيس الأمريكي نيكسون الصين عام ١٩٧٢م والتقى مع رئيس الوزراء الصيني تشوين لاي وسكرتير الحزب الشيوعي ماو. وقعت الولايات المتحدة والصين خلال هذه الزيارة معاهدة شنغهاي التي أدت إلى إقامة علاقات بين الطرفين.

الصين بعد ماو. توفي كل من تشوين لاي وماو عام ١٩٧٦م، وتفجر الصراع بين المعتدلين بقيادة هواجوفنج والراديكاليين بقيادة جيانج كنج أرملة الزعيم ماو، وحسم المعتدلون الموقف لصالحهم. تسلم الزعيم هوا جوفنج منصبي كل من تشوين لاي وماو.

الطلاب المحتجون عام ١٩٨٩م أقاموا تمثالاً أطلقوا عليه الخطة الديمقراطية، وطالبوا بمزيد من الحرية في الصين. هاجم الجنود الصينيون الطلاب، وقتلوا المئات منهم.

عصفت عدة أحداث بالصين بعد وفاة ماو مع استمرار الإعجاب بفكره، والمطالبة بتطبيقه كاملاً. وعلى الرغم من إقرار المعتدلين برجاحة فكر ماو إلا أنهم لا يعترفون بصحة مبادئه كافة، مما دفعهم لزيادة علاقاتهم التجارية مع الدول الأجنبية، واستعانوا بخبرات من خارج البلاد لبناء الصناعة الصينية. بدأ الحزب الشيوعي إجراءات اقتصادية عام ١٩٨٤م، نتج عنها تقليص سيطرة الحكومة على الأعمال الاقتصادية والأسعار.

وفي عام ١٩٨٦م، طالب الطلاب بمزيد من الحريات الاجتماعية وحرية التعبير وحق التصويت لاختيار المسؤولين عن تسيير سياسة الدولة. وقادوا مظاهرات في عدد من المدن لنقل أفكارهم للشعب، ولإرغام الحكومة على الاستجابة لمطالبهم. عُزل على إثرها السكرتير العام للحزب الشيوعي الصيني هو ياوبانغ لسياسته التحررية.

توفي الزعيم الصيني هو ياوبانغ عام ١٩٨٩م، وفجر موته حزن الطلاب الذين بكوه في مظاهرات عامة في ميدان تيانانمن في بكين مطالبين بمزيد من الحرية. تصدى الجيش للمظاهرات وأخمدها بقوة السلاح، وقتل عدداً من المتظاهرين.

اتهمت السلطة زهاو بتعاطفه مع الطلاب، وأقصي من منصبه. بعد ذلك تسلم جيانغ زيمين زعامة الحزب الشيوعي. وبحلول عام ١٩٩٢م، تمت محاكمة أغلب الطلاب الذين اعتقلوا في ميدان تيانانمن، وخضعت الصين لضغوط المجتمع الدولي للإفراج عن الذين ظلوا في السجون دون محاكمة. وفي عام ١٩٩٣م، أعيد انتخاب لي ينج رئيسًا للوزراء وجيانغ زيمين رئيسًا للبلاد لفترة خمس سنوات. ظل زعماء الصين السياسيين في خلاف دائم حول السياسات الاقتصادية رغم ما حققته إصلاحات دنغ كسياوبنغ من ازدهار للاقتصاد الصيني في أوائل تسعينيات القرن العشرين.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تراجم

- بوي
- تشو كيزهين
- تشوين لاي
- تشيانغ تشنج كوو
- تشيانغ سونغ ماي لنج
- تشيانغ كاي شيك
- جنكيز خان
- جو كايزهي
- جوو موروو
- جيانغ كنغ
- دنغ كسياوبنغ
- زونزي
- سونغ تشينغ لينج
- شي هوانغدي
- صن يات صن
- قبلاي خان
- كونفوشيوس
- لي تسونغ داو
- لي سيجوانغ
- لي يوان
- لين بياو
- لين يوتانغ
- ليو بانغ
- ليو شاوتشي
- ماوتسي تونغ
- منكيوس
- هو ياوبانغ
- هوا جوفنغ
- هواليو – ينج
- وانغ وي
- يانغ شين نينغ

مدن

- بكين
- تشونغكنج
- تيانجين
- زيامن
- سوزهو
- شنغهاي
- شنيانغ
- غوانغزهاو
- لاسا
- لوشون
- نانجينج
- ننغبو
- هاربن
- هانغ تشو
- ووهان
- وينزهو

أحداث تاريخية

- بولو، ماركو
- تانغ، أسرة
- تشو، أسرة
- ثورة الملاكمين
- الحرب الباردة
- الحرب العالمية الثانية
- الحرب الكورية
- الحروب الصينية اليابانية
- سكة حديد سيبريا
- سور الصين العظيم
- سوي، أسرة
- شانغ، أسرة
- طريق بورما
- كاثاي
- كين، أسرة
- المغولية، الإمبراطورية
- ميناء المعاهدة
- مينج، أسرة
- هان، أسرة
- الهند الصينية

معالم طبيعية

- الأمور، نهر
- إيفرست، جبل
- البحر الأصفر
- بحر الصين
- تاكلمكان، صحراء
- تيان شان
- جوبي
- زي جيانغ
- ماكالو، جبل
- ميكونغ، نهر
- الهملايا
- يالو، نهر
- يانجتسي، نهر

أقاليم

- تركستان
- التبت
- زنجيانغ
- منشوريا

أديان

- الإسلام
- البوذية
- الطاوية
- الكونفوشية
- النصرانية

مقالات أخرى ذات صلة

الأجناس البشرية	السامبان	ماكاو
الاختراع	الصيني، الأدب	الماندرين
آسيا	الصيني، الخزف	المروحة
إنسان بكين	الصينية، اللغة	المسرحية
آي تشنغ	الطائرة الورقية	مشتقات اللاكور
الباجودة	الطباعة	الملابس
البرونز	العلم	المهجونج، لعبة
التقويم السنوي	العمارة	النقود
الجنريكشة، عربة	الغذاء	الورق
الجيش	فول الصويا	اليشم، حجر
الحرير	الكتاب	الينك، قارب
الرياح الموسمية		

عناصر الموضوع

١ - نظام الحكم

أ - الحزب الشيوعي
ب- الحكومة الوطنية
ج - التقسيمات السياسية
د - المحاكم
هـ - القوات المسلحة

٢ - السكان

أ - عدد السكان
ب- الجنسيات
ج - اللغات

٣ - أنماط المعيشة

أ - حياة الأسرة
ب - الحياة الريفية
ج - حياة المدينة
د - الطعام
هـ - اللباس
و - الرعاية الصحية
ز - الدين
ح - التعليم
ط - التعليم العالي

٤ - الفنون

أ - الأدب
ب- فن الرسم
ج - فن النحت والخزف
د - الفن المعماري
هـ - الموسيقى
و - المسرح

٥ - السطح

أ - مرتفعات التيبت
ب- مرتفعات زنجيانغ ـ منغوليا
ج - مرتفعات الحدود المنغولية
د - المرتفعات الشرقية
هـ - الأراضي الشرقية المنخفضة
و - المرتفعات الوسطى
ز - حوض ستشوان
ح - المرتفعات الجنوبية

٦ - المناخ

٧ - الاقتصاد

أ - الزراعة
ب- التصنيع
ج - التعدين
د - صناعة صيد الأسماك
هـ - التجارة
و - النقل والمواصلات
ز - الاتصالات

٨ - نبذة تاريخية

أسئلة

١ - كيف تغيرت حياة الأسرة الصينية، منذ استيلاء الشيوعيين على السلطة؟
٢ - ما المجموعات الثلاث التي تسيطر على الحكومة الصينية؟
٣ - متى تأسست جمهورية الصين الشعبية؟
٤ - لماذا نظر الصينيون للتعليم في الماضي نظرة تقدير؟
٥ - لماذا يقدر الشيوعيون التعليم اليوم؟
٦ - كيف تسيطر الحكومة على الاقتصاد الصيني؟
٧ - ما اسم العائلة التي أسست أول إمبراطورية تحت سلطة حكومة مركزية قوية؟
٨ - ما مرتبة الصين بين دول العالم من حيث الحجم السكاني؟
٩ - ما مرتبة الصين بين دول العالم من حيث المساحة؟

الصين الوطنية. انظر: **تايوان**.

الصيني، الأدب. الأدب الصيني من أشهر وأعرق الآداب في العالم. وقد قدّم الكُتّاب الصينيون أعمالاً مهمة على مدى ٣٠٠٠ عام تقريبًا.

لم يعد الصينيون الأدب شكلاً فنيًا منفصلاً عبر معظم التاريخ الصيني، حيث كانوا يتوقعون من كل المثقفين أن يكتبوا بأسلوب رشيق منمّق بغض النظر عن الموضوع. فقد تناول كثير من روائع الأدب الصيني موضوعات يعدُّها بعض الكُتّاب الأوروبيين موضوعات غير أدبية. وتشتمل هذه الموضوعات على التاريخ والفلسفة والسياسة والدين والعلوم.

كانت الخدمة الحكومية تحظى بقدر كبير من الاحترام في الصين حتى بداية القرن العشرين. ولفترة تزيد على الألف عام كان الأفراد يتقلدون وظائف حكومية بعد اجتيازهم لامتحان يختبر قدرتهم على نظم الشعر وكتابة النثر. ولذا فإن معظم الكُتّاب الكبار في الفترة التي سبقت القرن العشرين كانوا موظفين حكوميين؛ لأن معظمهم قد عُيّنوا في وظائفهم نظرًا لمهارتهم الأدبية.

تعطي معظم الأعمال الصينية دروسًا أخلاقية أو تعبّر عن فلسفة سياسية. وتبدو هذه الموضوعات بوضوح في كتابات الكونفوشيين. الكونفوشية فلسفة أسسها كونفوشيوس الذي عاش في الفترة ما بين عامي ٥٥١ و٤٧٩ ق.م. ساد هذا المذهب الصين حتى القرن العشرين. كذلك كان يعتنق عدد كبير من الكُتّاب (البوذية أو الطاوية)، حيث كانت البوذية إحدى الديانات والفلسفات المهمة. وكان البوذيون والطاويون أقل اهتمامًا من الكونفوشيين بمسألتي الأخلاق والسياسة، بيد أنهم استخدموا الأدب ليعبّروا عن أفكار دينية وفلسفية.

حقق الأدب الصيني خلال سني القرن العشرين، انفصامًا كبيرًا عن ماضيه. وقد عُزي هذا الانفصام جزئيًا إلى أثر الثقافة الغربية على الكُتّاب الصينيين. ولكن سيطرة الحزب الشيوعي الصيني على مقاليد الأمور في

الصين كان له الأثر الأكبر، فقد طالب الشيوعيون ـ منذ استلامهم السلطة ـ الكتّاب الصينيين بالتركيز على المُثل الشيوعية.

الأدب الصيني القديم

البدايات. من بواكير الأعمال الأدبية الصينية المجموعة التي تضم ثلاثمائة قصيدة وكانت تُعرف باسم **كتاب الأغاني**. ويرجع تاريخ أقدم هذه القصائد إلى القرن الحادي عشر قبل الميلاد. قد تكون بعض هذه القصائد بدأت بوصفها أغاني الزراعة والحب والحرب، بينما كان بعضها الآخر يُنْشَد في مناسبات الزفاف والقرابين الدينية. ومن أقدم أعمال النثر الصيني كتابات تاريخية تعرف باسم **كتاب الوثائق**. ويتكوّن هذا الكتاب بصورة أساسية من خطب ظُنّ أنها للحكام الصينيين الأوائل. وربما كانت هذه الخطب على أية حال أقاصيص كُتبت في عهد حكم أسرة تشو فيما بين عامي ١١٢٢و٢٥٦ ق.م).

يُشكّل **كتاب الأغاني وكتاب الوثائق** بالإضافة إلى ثلاثة كتب أخرى ما يُعرف بـ **الكلاسيكيات الخمس** التي تشكّل أساس الكونفوشية. وقد كان الكونفوشيون يعدّون هذه الكتب نموذجًا للامتياز الأدبي. فقد كانوا يتلونها بوصفها أيضًا أعمالاً تضم الحكمة الأخلاقية، حيث كانت تؤكد على المثاليات الكونفوشية في الواجب والاعتدال والسلوك القويم والخدمة العامة.

ربما نشأت الديانة الطاوية في القرن الرابع قبل الميلاد كرد فعل ضد الكونفوشية إلى حد ما. خلافًا للكونفوشيين، كان الطاويون يعتقدون أن على الناس أن يتفادوا الالتزامات الاجتماعية ويعيشوا حياة مبسطة وأقرب إلى الطبيعة. وقد أثرت هذه الأفكار كثيرًا على الشعراء، حيث تغنوا بجمال الطبيعة. ونتج عن الفلسفة الطاوية رائعتان من الروائع الأدبية: الأولى وهي كتاب **نموذج الطريق والفضيلة** كتبه في الغالب **لاوزي**، مؤسس الطاوية. أما الثاني المعروف باسم **زوانجتزي** فينسب إلى الفيلسوف زوانجتزي.

الشعر. عاش الشعراء الصينيون الأربعة الكبار، على أرجح الأقوال، في عهد أسرة تانغ (٦١٨ - ٩٠٧م). وهم حسب تواريخ ميلادهم: وانغ وي؛ لي بو، دو فو، بوجويي.

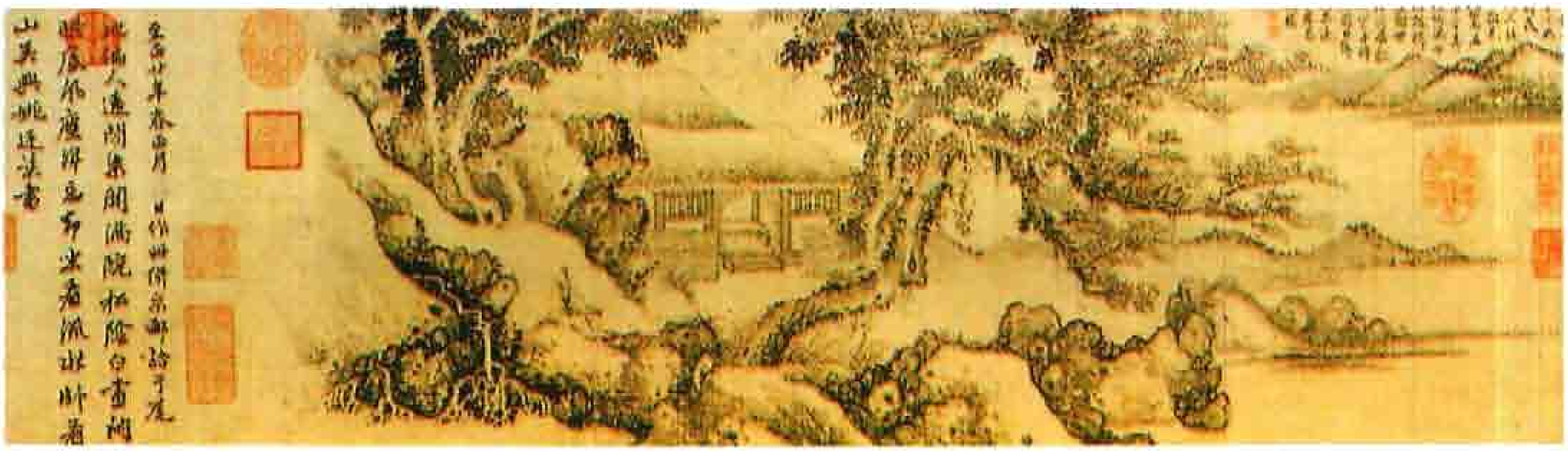
كتب وانغ رباعيات تصف بعض المناظر الطبيعية، وتوضح أعماله التي تؤكد على الهدوء والتأمل تأثره بالبوذية.

أما لي بو فقد كتب قصائد خيالية عن أحلامه ونزواته وحبه للشرب. وبخلاف معظم الشعراء في عصره كتب لي بو على منوال القصائد القصصية الصينية القديمة.

يعدّ الكثير من النقاد دو فو أشهر شعراء الصين، حيث تفوق على كل شعراء أسرة تانغ الآخرين في أسلوبه واختيار موضوعاته. وقد عبّر في بعض قصائده الأولى عن إحباطه لسقوطه في امتحان دخول الخدمة الحكومية. وقد ألهمته الثورة الدموية التي نشبت بين عامي ٧٥٥ و ٧٥٧م كتابة قصائد يدين فيها الاستهتار الذي رآه أثناء الحرب. وفي قصائده الأخيرة أبرز استخدامًا ذكيًا للغة مُطوِّرًا بذلك أسلوبًا أثّر على الشعراء الصينيين لعدة قرون.

أما بو جويي فقد كتب قصائد ساخرة بأسلوب قصصي. وقد عارض كثيرًا من السياسات الحكومية في عصره.

المسرحيات والقصص. تطوّرت بوصفها أشكالاً للأدب الصيني في القرن الثالث عشر الميلادي. وتشبه المسرحيات الصينية الأوبرا الأوروبية، حيث تجمع بين الغناء والرقص مع الحوار. وأكثر المسرحيات الصينية شهرة هي: **الغرفة الغربية** التي كتبها وانغ شيفو **وظلم تاوا** التي كتبها غوان هانكنج. وقد كُتبت المسرحيتان في القرن الثالث عشر الميلادي. ويعد تانغ زيانزو أشهر كاتب مسرحي صيني. وأكثر مسرحياته شهرة هي مسرحية **سرداب الباوانيا** كتبت في القرن السابع عشر الميلادي.



الشعر الصيني التقليدي كان مرتبطًا باللوحات الفنية مباشرة. في هذه اللوحة نجد قصيدة من الشعر كتبت في الجانب الأيسر من اللوحة.

وقد أعاد كتاب محترفون مجهولون كتابة الحكايات التاريخية التقليدية وصاغوها في قالب قصصي معقد يماثل القصص التي كتبها المؤلفون الغربيون. وقد نسبت رواية **رومانسية الممالك الثلاث** التي كتبها كاتب مجهول، إلى لو جوانز هونغ، وهي تصف النزاع على السلطة بين ثلاث دول متنافسة في أواخر القرن الثاني وأوائل القرن الثالث الميلادي. أما رواية **احتياطي الماء** المعروفة أيضًا باسم **كل الرجال إخوة** فقد أسندت ـ ربما خطأ ـ إلى لو جوانز هونغ وشي ناين. وتحكي الرواية عن عصابة خارجة على القانون ربما عاشت في القرن الثاني عشر الميلادي.

وفي القرن السادس عشر ظهرت رواية هزلية عظيمة عرفت باسم **الرحلة إلى الغرب**. وتُنسب هذه الرواية التي يُطلق عليها في الغرب اسم **القرد** إلى ووشينج آن. تصف الرواية زيارة أحد الرهبان البوذيين إلى الهند في القرن السابع الميلادي. وقد قام كاتب مجهول أيضًا، في القرن السادس عشر الميلادي بكتابة رواية **زهرة اللوتس الذهبية** وهي رواية شهيرة تتناول الفساد الأخلاقي. وتعد رواية **حلم الغرفة الحمراء**، والتي تعرف باسم **قصة الحجر** أفضل الروايات الصينية. وقد كتبها كاوزوكين في القرن الثامن عشر. وهي تتتبع تطور انهيار إحدى الأسر الأرستقراطية العريقة.

الأدب الصيني الحديث

كانت الصين معزولة عن الغرب حتى القرن التاسع عشر. وقد شهد القرن التاسع عشر سفر كثير من المنصرين والتّجار الأوربيين إلى الصين، وانفتح الصينيون تدريجيًا على الثقافة الأوروبية. وبحلول القرن العشرين ظهر أثر الأدب الغربي على أعمال معظم الكتاب الصينيين. وكان أهم مُؤلف صيني في أوائل القرن العشرين هو **لو زن** الذي كتب قصصًا قصيرة ساخرة في النقد الاجتماعي.

تولى الشيوعيون الصينيون، بقيادة ماوتسي تونغ زمام السلطة في الصين عام ١٩٤٩م، بعد حرب أهلية طويلة. وقد طالب الشيوعيون أن تكون الآداب جميعها في خدمة الدولة الجديدة. كما أمروا الكُتّاب بإنتاج أعمال يسهل فهمها على الفلاحين والجنود والعمال، وكان لزامًا أن تمثل الطبقة أبطال الأعمال الأدبية.

وخلال الثورة الثقافية (١٩٦٦-١٩٧٦م)، جرى اضطهاد كل المثقفين في الصين. وكانت أهم الإصدارات الرئيسية في ذلك العهد قد كتبها العمال والفلاحون غير المؤهلين. وفي عام ١٩٧٦م بدأت الحكومة تسمح بمزيد من الحريات الفنية. سيطرت الموضوعات السياسية والاجتماعية في هذه الفترة على كل الأعمال المنشورة وتجرأ بعض الكتاب على كتابة أعمال تنتقد الحكومة. وتضم قائمة الكتاب المهمين: ليوبينيان وزانغ جي.

وفي عام ١٩٨٩م قاد طلاب الجامعات الصينية وبعض المواطنين المظاهرات في ميدان تيان آن مين في بكين، مطالبين بمزيد من الديمقراطية. ومنذ بداية المظاهرات، اعتقلت الحكومة الصينية كبار الكتاب الذين أبدوا تعاطفًا مع الحركة الديمقراطية. وحاليًا تمنع الحكومة الكتّاب من نشر أي عمل ينتقد الحكومة. ويتمتع الكُتّاب الصينيون الذين يعيشون في تايوان وهونغ كونغ وسنغافورة والولايات المتحدة بحرية فنية أكثر. ونذكر من هؤلاء الشاعرين يانغ مو، يو كوانغ شونغ والروائيين شين جو ـ سي وباي هسين ـ يونغ.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

زوانجتزي	كونفوشيوس	المسرحية
الصينية، اللغة	الكونفوشية	النقد
الطاوية	لين يوتانغ	

الصيني، الخزف. الخزف الصيني نوع من السيراميك له قيمة جمالية عالية، كما أنه قوي. ويسمى في الغالب **الصيني** أو **الأواني الصينية**؛ لأنه صنع أولاً في الصين. ويتصف الخزف الصيني بالبياض، والمظهر الرقيق والشفافية. ولأنه أقوى منتج خزفي فإنه يستخدم في العوازل الكهربائية وأجهزة المختبر. ورغم هذا عُرف الخزف الصيني في المقام الأول، على أنه مادة المزهريات ذات الجودة العالية وآنية المائدة، بالإضافة إلى التماثيل الصغيرة وأشياء الزينة الأخرى. ويُصدر نوع الخزف الصيني المستخدم في مثل هذه الأغراض صوتًا يُشبه الجرس عندما يرتطم. ويختلف الخزف الصيني عن الأنواع الأخرى للخزف في مكوناته، والعملية التي يُنتج بوساطتها. وهناك نوعان عامان للخزف، هما الخزف الطيني والخزف الحجري، وكلاهما مصنوع من طينة طبيعية واحدة **تُحرق** (تُحمص). وفي حالات كثيرة يكسى الجسم بمادة زجاجية تعرف باسم **التزجيج** (الطلاء الزجاجي). وينتج عند الاحتراق في درجة حرارة منخفضة آنية فخارية وهي مادة مسامية.

ويمكن أن يصنع الخزف الطيني بحيث لا ترشح الماء، وذلك بتزجيجها. وينتج الاحتراق في درجات حرارة مرتفعة آنية حجرية قاسية وثقيلة. ويكون الخزف الطيني غير مسامي بدون تزجيجه.

وبخلاف الخزف الطيني والخزف الحجري يُصنَع الخزف الصيني أساسًا من خليط من مقوّمين **كاولين** و **بيتونتيس**. والكاولين هو الطينة البيضاء النقية التي تتشكل عندما تحلل سليكات الألومنيوم (الفلسبار).

أما البيتونتيس فهو نوع من الفلسبار موجود في الصين فقط يُطحن إلى مسحوق ناعم ويُخلط مع الكاولين. ويُحرق هذا الخليط في درجة حرارة تتراوح بين ١٢٥٠°م و١٤٥٠°م، وعند درجة الحرارة القصوى **يتزجج** البيتونتيس أي أنه ينصهر معًا، ويكون زجاجًا طبيعيًا غير مسامي.

أما الكاولين وهو شديد المقاومة للحرارة، فلا ينصهر؛ ولهذا يسمح للجسم أن يحتفظ بشكله وتصبح العملية كاملة عندما ينصهر **البيتونتيس** في الكاولين.

أنواع الخزف الصيني

توجد ثلاثة أنواع رئيسية للخزف الصيني ١- الخزف الصيني قوي العجينة ٢- الخزف الصيني الناعم العجينة ٣- الخزف العَظْمي.

وتعتمد الاختلافات بين هذه الأنواع على المادة التي تكوّن كلاً منها، وتُسمى هذه المادة **البدن** أو **العجينة**.

الخزف الصيني الصلب العجينة. في بعض الأحيان يسمى الخزف الصيني الحقيقي أو الطبيعي. ويُعد دائمًا نموذجيًا مثاليًا لصنّاع الخزف الصيني. وهو نوع من الخزف طوره أولاً الصينيون من الكاولين والبيتونتيس. ويقاوم

زهرية صينية تحمل تصميمًا زجاجيًا تحتيًا أزرق اللون (تصميمًا مرسومًا على السطح قبل وضع الطلاء الزجاجي). صنعت هذه الزهرية بين عامي ١٤٢٦م و١٤٣٥م، خلال فترة سلالة مينج الحاكمة.

الخزف الصيني القوي العجينة الانصهار أفضل كثيرًا من أنواع الخزف الأخرى ولهذا يمكن أن يُحرق في درجات حرارة أعلى.

ودرجات الحرارة العالية هذه تجعل قطعة الفخار والتزجيج تصبحان قطعة واحدة. وعندما يُكسر الخزف الصيني الصلب العجينة يكون من المستحيل تمييز العجينة عن التزجيج.

ويمكن أن تختلف نسب الكاولين والبيتونتيس في الخزف الصيني الصلب العجينة. ويُسمى الخزف الصيني **سيفر** إذا كانت النسبة المئوية لمادة الكاولين عالية، ويُقال إنه **معتدل** إذا كانت النسبة المئوية للكاولين منخفضة. ويفضّل غالبية جامعي الخزف الصيني النوع المعتدل منه؛ بسبب مظهره الأملس والرقيق، وعند المقارنة يمكن أن يبدو الخزف القوي خشنًا وباردًا.

الخزف الصيني الناعم العجينة. في بعض الأحيان يُسمى **الخزف الصيني الصناعي**. وكان قد تم تطويره في أوروبا في محاولة لتقليد الخزف الصيني القوي العجينة. وكان الخبراء قد استخدموا نوعية واسعة من المواد خلال مجهوداتهم لإنتاج مادة قاسية، وبيضاء وشفافة. وفي آخر الأمر قاموا بتطوير خزف صيني ناعم العجينة، باستخدام خليط مكون من طينات ناعمة ومتعددة، ومواد تشبه الزجاج. وكانت هذه المواد تنصهر عند درجات الحرارة العالية المستخدمة في صنع الخزف الصيني القوي العجينة. ولهذا السبب فإن الخزف الصيني الناعم العجينة يُحرق في درجات حرارة أقل ولا يتزجج بالكامل، أي أنه يظل مساميًا لحد ما. وعند كسر قطعة من الخزف الصيني الناعم العجينة، تكشف عن بدن مُحبَّب (ذو حبيبات) مُغطى بطبقة زجاجية من مادة التزجيج. وعلى الرغم من أن الخزف الصيني الناعم العجينة اخترع لتقليد الخزف الصيني الحقيقي إلا أن له جدارة في ذاته. ومعظمه **قشدي** اللون. ويفضل بعض الناس هذا اللون على الأبيض النقي، بالإضافة إلى هذا فإن الألوان المستخدمة في زخرفته، تندمج مع طبقة الطلاء الزجاجي لإنتاج تأثير حريري ناعم يجتذب كثيرًا من جامعي الخزف.

الخزف العَظْمي. يصنع بشكل أساسي من إضافة رماد العظم (عظام الحيوانات المحترقة) إلى الكاولين والبيتونتيس. وقد اكتشف صانعو الخزف الصيني الإنجليز هذا المركّب منذ نحو عام ١٧٥٠م.

ومازالت إنجلترا تنتج تقريبًا كل الخزف العَظْمي في العالم. ورغم أنه ليس قويًا مثل الخزف الصيني الحقيقي، إلا أنه أكثر متانة من الخزف الصيني الناعم العجينة، كما أن رماد العظم يزيد من شفافيته.

صينية سيفر صُنعت في عام ١٧٦٧م. توضّح الألوان اللامعة والتذهيب النموذج السائد للخزف الفرنسي. تحمل الصينية في منتصفها لوحة لبعض الطيور في إطار منظر طبيعي. ومثل هذه اللوحة شائع في تصميمات السيفر.

زخرفة الخزف الصيني

تُشكّل قطعة الخزف الصيني إما على عجلة صانع الفخار وإما في قالب. وبعد هذه المرحلة يمكن لصانع الخزف الصيني أن يزخرفه بواحدة من هذه الطرق: ١- إجراء تغييرات في السطح. ٢- الرسم (التصوير التشكيلي). ٣- الطبع بالنقل.

إجراء تغييرات في السطح. تتم بوساطة **الحز** (الحفر) **أو الثقب** (فتحات مثقوبة)، أو **نقش بارز** باستعمال تصميمات بارزة.

وهناك طريقة معروفة لزخرفة الخزف الصيني بنقوش بارزة، تتمثل في إضافة خليط من الماء والطين يُسمى **الطينة السائلة** إلى المادة بوساطة فرشاة. وتُصنع عادة **تصميمات النحت البارزة** ذات التأثيرات ثلاثية الأبعاد في قوالب منفصلة. ثم تُلصق بالخزف.

الرسم (التصوير التشكيلي). يمكن أن يُرسَم سطح الخزف الصيني بطرق عديدة: أول طريقة تكون باستخدام مادة التزجيج الملون مثل **السيلادون** الصيني الشهير، وهذا التزجيج له لون رمادي مُخضر ناعم.

أما الطريقة الأخرى للزخرفة فهي **التزجيج التحتي** وهي تصميمات مرسومة على القطعة قبل تزجيجها، ويُعد اللون الأزرق الداكن المصنوع من الكوبالت المعدني أكثر لون يُعتمد عليه في طريقة التزجيج التحتي. وقد استخدم **الكوبالت الأزرق** على نطاق واسع في كل من الصين وأوروبا.

وتُسمى الرسوم المستخدمة فوق التزجيج بوجه عام **مينا**. وقد أُنجزت نوعية كبيرة من ألوان المينا في فترة مبكرة وصُنعت معظم الألوان من عدة أكاسيد معدنية مثل الحديد، والنحاس، والمنجنيز وتتطلب ألوان المينا احتراقًا ثانيًا لجعلها مستديمة.

يختلف الرسم على الخزف الصيني في أوروبا بشكل كبير عن مثيله في الصين. فالمزخرفون الصينيون يفصلون كل لون عن اللون التالي بوساطة حدود داكنة، ولكن الفنانين الأوروبيين يمزجون الألوان معًا دون خط فاصل. وبالإضافة إلى هذا يستخدم الأوروبيون زخارف مجردة حسب القيمة الفنية، لكن الزخارف الصينية كانت رمزية. وعلى سبيل المثال فإن تصميم واحدة من ثمار الرُّمان ترمز لرغبة في عدد كبير من النسل لأن ثمرة الرُّمان بها بذور كثيرة.

الطبع بالنقل. أحدث الطبع بالنقل ثورة في صناعة الخزف الصيني عام ١٧٥٦م، وذلك بتمكين العمال من زخرفة الآنية أسرع كثيرًا مما كانوا يستطيعونه باليد. وفي هذه العملية يُحفَر التصميم على لوح نحاسي يتم تحبيره بوساطة لون خزفي. ثم ينقل إلى ورق شبه شفاف. وعندما يظل اللون مبللاً يُضغط الورق شبه الشفاف على المادة المصنوعة من الخزف الصيني تاركًا التصميم على سطحها.

نبذة تاريخية

الخزف الشرقي. من المحتمل أن يكون الصينيون قد صنعوا أول خزف حقيقي خلال عهد أسرة تانغ الحاكمة (٦١٨ -٩٠٧م). وقد تطوّرت طرق تجميع المكونات الصحيحة، وحرق الخليط في درجة حرارة قصوى، تدريجيًا عن الآنية الحجرية. وخلال عهد أسرة سونغ الحاكمة (٩٦٠-١٢٧٩م) أنشأ الأباطرة الصينيون مصانع ملكية لإنتاج الخزف لقصورهم. ومنذ القرن الرابع عشر الميلادي صُنع معظم الخزف في جنديزهين.

وظل الصينيون لقرون عديدة يصنعون أجمل خزف في العالم. وينظر جامعوه لكثير من الزبديات والمزهريات الخزفية المُنتَجة خلال عهد أسرة مينج (١٣٦٨-١٦٤٤م) وأسرة كينج (١٦٤٤-١٩١٢م) على أنها كنوز فنية. وقد أنجز الخزافون الصينيون خزفًا مطليًا بالتزجيج التحتي الشهير، المكوّن من اللونين الأزرق والأبيض، خلال فترة أسرة مينج. وفي هذه الفترة أيضًا أصبح الرسم فوق التزجيج بألوان المينا طريقة شائعة للزخرفة. وخلال فترة كينج طوّر الصينيون نوعية كبيرة من الأشكال والألوان، وقاموا بتصدير المواد المصنوعة من الخزف إلى أوروبا بأعداد متزايدة.

انتشرت أسرار صُنع الخزف الصيني في كوريا بحلول القرن الثاني عشر الميلادي، وبدورها نشرتها في اليابان خلال القرن السادس عشر الميلادي. وفي هذين البلدين

أبدع الصانعون مواد جميلة من الخزف. وقد أُنتج الخزف الياباني المسمى **كاليمون** لأول مرة خلال القرن السابع عشر الميلادي. وهو يحمل تصميمات بسيطة على خلفية بيضاء. وهناك خزف ياباني مشهور يُسمى آنية إيماري أو آريتا ويشتهر بالزخارف المكثفة في الأزرق الغامق والأحمر.

الخزف الأوروبي. وفي وقت مبكر من القرن الثاني عشر الميلادي، جلب التجار خزفًا صينيًا إلى أوروبا؛ حيث أصبح موضع إعجاب كبير، ولكنه كان نادرًا وغالي الثمن جدًا؛ لدرجة أن الأثرياء فقط هم الذين كان بإمكانهم شراؤه؛ ولأن التجارة مع الشرق ازدادت خلال القرن السابع عشر الميلادي، أصبح الخزف الصيني شائعًا بين جمهور العامة. ولما أصبحت عادة شرب الشاي والقهوة والكاكاو منتشرة على نطاق واسع؛ أوجدت طلبًا متزايدًا على أكواب وأطباق الصيني واستجاب صنّاع الخزف الأوروبيون فحاولوا صنع خزف قوي العجينة بأنفسهم، ولمدة طويلة فشلوا في اكتشاف السر، ومع ذلك أسفرت بعض تجاربهم عن خزف جميل ناعم العجينة. وبالفعل أُنتج أول خزف أوروبي ناعم العجينة في فلورنسا، بإيطاليا نحو عام ١٥٧٥م.

وفي القرن الثامن عشر الميلادي بدأ الخزف المُصنَّع في أجزاء عديدة من أوروبا في التنافس مع الخزف الصيني وقد أصبحت كل من فرنسا وألمانيا، وإيطاليا وإنجلترا مراكز رئيسية لإنتاج الخزف الأوروبي.

الخزف الفرنسي. اشتهرت فرنسا خلال القرن الثامن عشر الميلادي بوصفها منتجًا رئيسيًا للخزف الناعم العجينة. وأُنشئت المصانع الأولى في روان، وسان كلود، وِنْسِن، وشانتلي. وقد أنتج أكثر أنواع الخزف الناعم العجينة شهرة أولاً في فانسان عام ١٧٣٨م. وفي عام ١٧٥٦م انتقل المصنع إلى بلدة سيفر ومن ثم أصبح الخزف الناعم العجينة المنتج فيها معروفًا باسم سيفر. وكانت للسيفر المبكر أشكال جميلة وألوان ناعمة كما كانت قطع السيفر المنتجة عام ١٧٥٠م إلى عام ١٧٧٠م مزخرفة بألوان لامعة ومذهبة تذهيبًا ثقيلاً، وكان للكثير من هذه القطع خلفيات ملونة بكثافة ولوحات مطوّقة بأُطرٍ مرسومة تصور الطيور والزهور والمناظر الطبيعية أو الأشخاص. وقد اشتهر السيفر أيضًا بتماثيله الصغيرة الفخارية الجميلة.

وابتداءً من عام ١٧٧١م تطورّت صناعة الخزف القوي العجينة بالقرب من **ليموج**؛ حيث اكتشفت رواسب من الكاولين. وبحلول القرن التاسع عشر الميلادي أصبحت ليموج واحدة من أكبر مراكز الخزف في أوروبا. ثم افتتح أمريكي يُدعى دافيد هافيلاند مصنعًا للخزف في ليموج عام ١٨٤٢م لصنع آنية المائدة للسوق الأمريكي. وكان خزف هافيلاند يتصف بالألوان الناعمة التي تنسجم مع أشكال الزهور والنباتات الصغيرة.

الخزف الألماني. اكتشف كيميائي ألماني يدعى فريدريك بُوتجَر، سر صناعة الخزف القوي العجينة بين ١٧٠٨م و ١٧٠٩م، وقد أدّى هذا الاكتشاف إلى إنشاء مصنع للخزف في مايسن عام ١٧١٠م. وفي بعض الأحيان يُطلق على **خزف مايسن** اسم خزف درزدن؛ لأن بوتجر عمل أولاً بالقرب من هذه المدينة. فاق هذا الخزف في الجودة ـ ولمدة قرن تقريبًا ـ كل الخزف القوي العجينة المُصنَّع في أوروبا.

آنية عشاء حديثة من الخزف الصيني تُزخرف غالبًا بنماذج رقيقة للنباتات والأزهار.

تمثال ميسان صغير يعود إلى منتصف القرن الثامن عشر الميلادي، أبدعه يوهان كندلر، فنان ألماني اشتهر بتصميماته الجميلة المزخرفة برسوم للناس والحيوانات.

ويمكن أن يعزى النجاح الكبير لخزف مايسن جزئيًا إلى الفنانين الممتازين الذين قاموا بزخرفته؛ إذ أنهم رسموا الآنية بتنوع مذهل في الألوان و التصميمات. وكان **يوهان هارولد** الذي أصبح الفنان الأول في عام ١٧٢٠م، قد أنتج تصميمات صينية ويابانية جميلة بالإضافة إلى تصميمات أوروبية. كذلك اشتهر يوهان كاندلر الذي عمل من نحو سنة ١٧٣٠م إلى ١٧٧٠م، برسومه المتأنقة للحيوانات والأشخاص. غير أن الاضطراب السياسي في ألمانيا والمنافسة مع خزف سيفر أديا إلى تدهور مصنع مايسن في أوائل القرن الثامن عشر الميلادي. ورغم أنه استمر يعمل ولكنه لم يصنع آنية بنفس الجودة الفنية.

الخزف الإنجليزي. تشتهر إنجلترا بوصفها مركزًا لإنتاج الخزف العَظْمي. وقبل اختراع الخزف العظمي كان الإنجليز يصنعون خزفًا ناعم العجينة في تشلسي وبو وديربي. وكانت غالبية الخزف الإنجليزي تتخذ أشكال التصميمات الأوروبية والشرقية.

ويُعد **خزف ووستر**، الذي أنتج لأول مرة عام ١٧٥١م، أقدم وأفضل خزف إنجليزي. وخلال سنواته المبكرة أنتج مصنع ووستر خزفًا ناعم العجينة. وكان أغلبه مزخرفًا بتصميمات صينية على طريقة الطلاء التحتي. منذ الستينيات من القرن الثامن عشر الميلادي قام تصنيع الخزف العَظْمي في تشكيلة كبيرة من الألوان والأنواع. ثم قام **جوسايا سبود** بتطوير عجينة الخزف العَظْمي الصينية التي أصبحت مقياسًا للعجينة الإنجليزية عام ١٨٠٠م. ويحمل صيني السبود عددًا كبيرًا من التصميمات ولكنه اشتهر خاصة بطيوره الغريبة.

إن أغلب الخزف الأبيض الإنجليزي الشهير بخزف الوجوود ليس خزفًا أبيض على الإطلاق، ولكنه خزف مسامي أو حجري، ومع ذلك أصبحت رسوماته التقليدية ونقوشه البارزة شائعة بشكل كبير وأصبح له تأثير عظيم على تصميمات الخزف في أوروبا.

الخزف الحديث. مكّنت التحسينات التقنية الحديثة صناعة الخزف من إنتاجه بكميات كبيرة، وتنفّذ حاليًا خطط لصنع الخزف بشكل واسع في أوروبا واليابان والولايات المتحدة. ولعل خزف روزنثال الألماني ونوريتك الياباني ولينوكس الأمريكي، أمثلة شهيرة للخزف المعاصر.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

بوتجر، يوهان فريدريك	السبود، خزف	الكوبالت
الخزف	سليكات الألومنيوم	المينا
درزدن، خزف	السيراميك	الوجوود، خزف
الزهرية	الكاولين	

الصينية، اللغة.

اللغة الصينية واحدة من أقدم اللغات في العالم، ويتحدثها ٩٥٪ من سكان الصين، كما يتحدثها تقريبًا ٧٥٪ من سكان سنغافورة وهونج كونج، وتايوان، هذا بالإضافة إلى أن اللغة الصينية من أكثر اللغات شيوعًا في المجتمعات الصينية في مدن مثل نيويورك بالولايات المتحدة، وفانكوفر بكندا.

وتكتب اللغة الصينية بالطريقة نفسها في كل أنحاء الصين، لكنها تتكون من مئات اللهجات التي تختلف من منطقة لأخرى. تختلف هذه اللهجات كثيرًا إلى درجة أن المرء الذي يعيش في منطقة ما لايمكنه التحدث مع آخر من منطقة أخرى. إن نطق العديد من الكلمات يختلف من لهجة إلى أخرى.

تنتمي اللغة الصينية إلى فصيلة لغات الصين- تبتية وهي تشمل البورمية، والطايية، والتيبتية. انظر: **اللغة.**

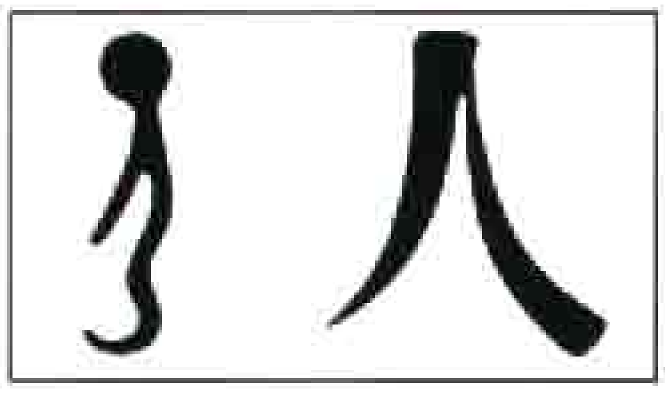
الكتابة الصينية. ليس للصينية المكتوبة **حروف** هجائية، بل إنها تتكون من ٥٠,٠٠٠ رمز، ويستطيع الشخص الذي يعرف ٥,٠٠٠ منها قراءة الصحف الصينية والقصص الحديثة. أما الذين يدرسون الأدب الصيني القديم، والوثائق، فعليهم تعلم المزيد من الرموز. وكانت الكتابة الصينية القديمة تُكتب بالصور، ويشبه الرمز الشيء الذي يُشير إليه.

واللغة الصينية الحديثة لها مجموعتان رئيسيتان من الرموز، **الرمز التصويري البسيط والرمز التصويري المركب**. ويمثل الرمز التصويري الأفكار وليس الأشياء، ويتكون الرمز التصويري البسيط من رمز واحد. أما الرمز التصويري المركب فيتكون من رمزين.

وقد طور الصينيون فنًا سُمي **استعارة الرمز** يعني استعارة الرمز من كلمة ليمثل أخرى لها النطق نفسه. وقد يكون من الصعب تحديد معنى الرمز الذي يمثل أكثر من كلمة واحدة. ولتوضيح معنى مثل هذا الرمز، اخترع الصينيون المركبات الصوتية، وهي رمزٌ ذو علامة إضافية تُساعد القارئ على تحديد الكلمة المقصودة.

التخاطب بالصينية. اللهجة الصينية الأكثر شيوعًا هي لغة الشمال، أو الماندرين. ويسميها الصينيون بوتونغوا، وتعني اللغة القياسية. ولغة الشمال هي اللغة الرسمية للصين، وتدرس في جميع مدارس البلاد، ويتحدث بها ٦٠٠ مليون نسمة، ينتشرون في شمالي الصين، وبضعة أقاليم جنوبية غربية. وتشمل اللهجات الصينية الأساسية الأخرى **الكانتونية، و الأكسيانج، والجان، والهاكا، والمين، والوو،** وتُستخدم في مناطق عديدة من الصين وفي مجتمعات صينية في أقطار أخرى.

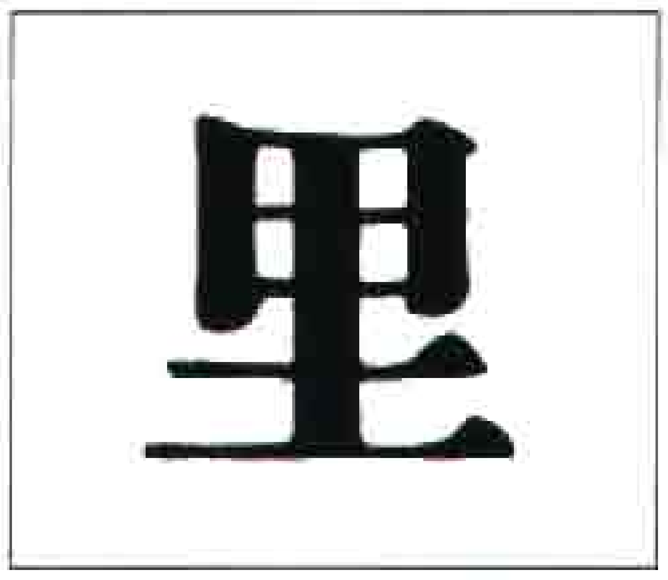
أنواع الحروف الصينية



كانت **الحروف الرمزية** تشابه الأشياء التي تمثلها، والحرف إلى اليمين يعني «رجل» أما الحرف أقصى اليمين فهو الرمز الحديث.

الرموز التصويرية البسيطة حروف تمثل الأفكار وليس الأشياء، والحرف إلى اليمين رمز تصويري بمعنى **فوق**.

الرموز التصويرية المركبة حرفان أو أكثر تمثل أفكارًا، فكلمة **ثقة** المكتوبة على اليمين رمز تصويري بسيط يتألف من حرفين الأول بمعنى **رجل** والثاني بمعنى **كلمة**.



استعارة الرمز، يقصد بها استخدام نفس الحرف ليمثل كلمات متماثلة من حيث النطق، والكلمتان اللتان تعنيان **داخل** و**قرية** تلفظان **لي** ويمثلهما الرمز إلى اليمين.

المركبات الصوتية، تتألف من عنصرين أحدهما يعطي معنى الرمز والآخر يعطي طريقة النطق. والحرف إلى اليمين تعني ابن الأخ أو الأخت، ويشير العنصر الأيمن إلى المعنى والعنصر الأيسر إلى النطق «شنج».

نماذج من الكتابة الصينية تظهر على كثير من الرسوم الصينية القديمة. الرسم يتضمن قصيدة شعرية.

وتختلف اللهجات الصينية في استعمال النغمة، وهي مدى الارتفاع المستعمل لنطق كلمة معينة وللصينيين في الشمال أربع نغمات: مرتفع معتدل، وصاعد، ومنخفض متذبذب (ينخفض ويرتفع)، وساقط. ولبعض اللهجات الأخرى تسع نغمات. واستعمال النغمة مهم من أجل فصل الكلمات التي تختلف في المعنى وتشترك في النطق. مثل "ما" وتعني "أم" على درجة مرتفعة معتدلة، و"حصان" على درجة منخفضة متذبذبة، و"يوبخ" على درجة هابطة، و"قنب" على درجة صاعدة. ولكل من هذه الكلمات رمزٌ مختلف عندما تكتب بلغة الشمال.

واللغة الصينية ليس لها صيغ للأفعال تدل على أزمانها، فمثلاً الجملة "إنه طالب" أو "هو كان طالبًا" ترد بصيغة واحدة في اللغة الصينية ويتحدد معناها حسب استعمالها.

ويعدُّ الكثيرون من اللغويين اللغة الصينية ذات مقطع واحد، أي أن جميع الكلمات لها مقطع واحد، وأن الكلمات التي بها أكثرُ من مقطع يمكن تقسيمها إلى كلمات ذات مقطع واحد، مثل "طالب" تتكون من كلمتين "يتعلم" و"الشخص الذي".

التطور. أول النماذج المبكرة المعروفة للغة الصينية كانت النحت على العظام والصَّدف خلال حكم أسرة شانج (١٧٦٦- ١١٢٢ق.م) وكان لهذه اللغة القديمة تكوينٌ بسيط؛ كان الأساس للغة لاحقة، سميت **الصينية الكلاسيكية** أو الأدبية.

واللهجات الصينية الحديثة تطوّرت من الصينية الكلاسيكية، وبدأت الصينية الشمالية تستخدم خلال القرن الرابع عشر الميلادي، وأصبحت اللغة الرسمية للصين، لأنها تستخدم في بكين ـ العاصمة ـ ولكن الشكل المكتوب للغة لم يستعمل بتوسع حتى جاءت الثورة الثقافية، وهي حركة ثقافية بدأت في العقد الثاني من القرن العشرين. ثم طورت الحكومة خلال السنوات التالية استعمال اللغة الصينية الشمالية من خلال برامج البلاد التعليمية. وفي عام ١٩١٩م بدأت المدارس الصينية استعمال نظام **العلامات الصوتية**، لتدريس النطق القياسي. وقد أدت هذه الطريقة إلى استعمال الكتب التي علّمت نطق الرموز الصينية شمالي الصين. وفي عام ١٩٤٩م بدأ المعلمون الصينيون تبسيط الرموز حتى يسهل تعلمها.

وفي منتصف الخمسينيات من القرن العشرين الميلادي قدّمت الحكومة **البينين** وهو نظامٌ لكتابة اللغة الصينية باستعمال الحروف الهجائية الرومانية. ولهذه الألفباء ٢٦ حرفًا لكتابة اللغة الإنجليزية وعدة لغات أخرى ماعدا الحرف (V). وفي عام ١٩٧٨م دعت الحكومة إلى أن تكتب الأسماء، والكلمات الصينية المكتوبة بالإنجليزية، واللغات الأجنبية الأخرى بالبينين. فحل البينين محل نظام **ويد جايل** والنظم الأخرى التي تستعمل الحروف الرومانية. وكان قد طور نظام ويد ـ جايل اثنان من الدبلوماسيين البريطانيين هما توماس ويد، وهيربرت جايل في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين الميلاديين.

انظر أيضًا: **الصين**.

ض

ض. الضاد الحرف الخامس عشر في الترتيب الهجائي العربي، والسادس والعشرون في ترتيب الأبجدية العربية، ويساوي عدديا الرقم (٨٠٠) في حساب الجُمَّل. انظر : **حساب الجُمَّل**. وفي الترتيب الصوتي القديم، هو العاشر عند الخليل بن أحمد، والسابع عشر عند ابن جني. أما في الترتيب الصوتي الحديث فهو الثاني عشر عند بعضهم. والعاشر عند أغلب علماء الصوتيات المعاصرين.

الصفات الصوتية. الضَّاد صوت أسنانيّ لثويّ انفجاري مجهور، يلتقي طرف اللسان عند نطقه بأصول الثنايا العليا ومقدمة اللثة، ويضغط الهواء مدة من الزمن ثم ينفصل فجأه تاركا نقطة الالتقاء، فيحدث صوت انفجاري، ينفتح معه الوتران الصوتيان ويهتزان. وفي نطقه يرتفع مؤخر اللسان نحو الحنك الأقصى، ويتأخر قليلا نحو الجدار الخلفي للحلق، ويكون اللسان مقعرًا بارتفاع أقصاه وطرفه وتقعير وسطه فيحدث الإطباق أو التفخيم. وكان اللغويون على مرّ العصور شديدي الحرص على بيان مخارج الأصوات وصفاتها عامة ومخرج الضاد بصفة خاصة لأنه من الأصوات العَسِرة المَخرج التي لا يوفيها حقّها من المخرج إلاّ قليلون. وكانوا يصنِّفون ما يخرج عن نطق الضاد الصحيحة مع الأصوات المستقبحة التي لا تجوز تلاوة القرآن بها. وكانت للعرب في نطقه طرائق، وكان سيبويه وأصحابه يسمون الضاد التي تخالف المخرج الصحيح ـ مثل الضاد التي كالظاء ـ **الضاد الضَّعيفة**، ولعسر هذا الصوت في المخرج ولتفرُّد العربية به عُرفت **بلغة الضّاد**. والضاد من الحروف الشمسية، تختفي معها لام (أل) التعريف نطقًا لا كتابة، مثل: الضوء. انظر: **الصّامت**.

الصفات الكتابية. حرف الضاد من الحروف **المعجمة** (المنقوطة) بنقطة واحدة توضع أعلاها. وتكتب في خط النسخ مفردة هكذا: ض في مثل: يخوض، ومتصلة بما قبلها هكذا: ـض، في مثل: يقبض، ومتصلة بما بعدها هكذا: ضـ في مثل: ضد، ومتصلة بما قبلها وما بعدها هكذا: ـضـ في مثل: يضرب.

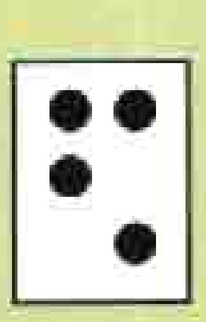
انظر أيضًا: **الحروف العربية؛ الأبجدية؛ الألفباء.**

الضابط الآلي أداة لتشغيل الآلات **بالسرعة** المطلوبة. يُستعمل الضابط الآلي في بعض السيارات والشاحنات للحدّ من سرعتها، كما يُستعمل أيضًا لتشغيل آلات الصناعة وبعض السيارات الكهربائية حتى تسير بالسرعة المناسبة. وتقوم معظم أنواع الضابط الآلي **بتنظيم سرعة**

طرق خاصة لتمثيل الحرف ض

• • • —

إشارات مورس العربية.



برايل

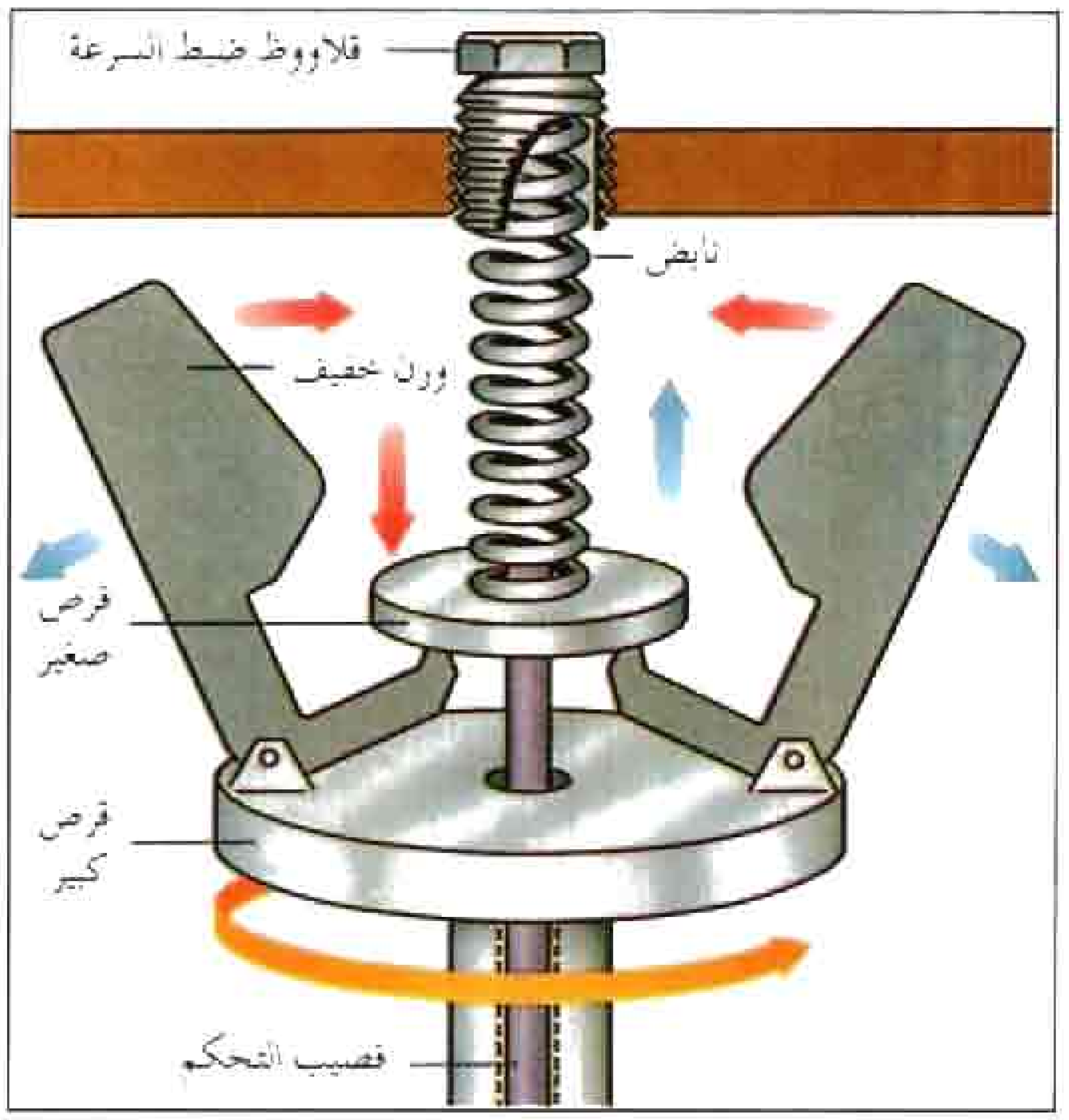
أبجدية الأصابع الإشارية المستخدمة في السعودية.

الضاد (ض) بأنواع مختلفة من الخط العربي.

الكوفي	النسخ	الفارسي	الديواني	الرقعة
ض	ض	ض	ض	ض

نماذج من الضاد في النسخ الطباعي.

منفصل	بداية	وسط	نهاية
ض	ضـ	ـضـ	ـض



ضابط آلي يتحكم في سرعة الآلة وتقوم الرافعات والأوزان والنابض بتنظيم تدفق السوائل أو التيار الكهربائي.

الماكينة بوساطة التحكُّم في سريان التيار الكهربائي أو السائل كالوقود أو البخار. وهناك ثلاثة أنواع من الضابط الآلي: **الميكانيكي والإلكتروني والسائلي**.

يدور القرص الكبير والأوزان الخفيفة مع الآلة. وإذا أسرعت الآلة تميل الأوزان الخفيفة إلى الخارج. ومن ثَمَّ يرتفع القرص الصغير بوساطة الرافعات، ويضغط على النابض، ويرفع قضيب التحكم. وتؤدي حركة قضيب التحكم إلى تخفيف سرعة الآلة لأنها تخفض من إمداد السائل أو التيار الكهربائي. وإذا انخفضت سرعة الآلة تميل الأوزان الخفيفة للداخل، فتقوم الرافعة بخفض قضيب التحكم، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة سرعة الآلة، نتيجة لزيادة ضخ السائل أو الكهرباء. وتحدد السرعة المطلوبة على الضابط الآلي بتعديل قوة ضغط النابض على القرص الصغير.

وينظم الضابطان الآليان الإلكترونيان المعروفان باسم **مولد تيار الدوران المستمر ومحول الطاقة النبضي المؤقت** سرعة الآلة بإرسال جهد كهربائي أو إشارة نبضية. أمّا بالنسبة للضابط الآلي السائلي فقد يستعمل فيه السوائل أو الهواء. وبعض الضوابط السائلية تعمل بمثابة مضخات صغيرة دائرة، ويؤدي الضغط الناتج عن دورانها إلى تنظيم سرعة الآلة.

وفي حالة توربين البخار أو آلة النفط التقليدية يقوم الضابط الآلي بتنظيم سرعة الآلة بوساطة صمام خانق. وفي ماكينة الطائرة النفاثة أو آلة الديزل يسيطر الضابط الآلي على صمام الوقود.

الضاحية منطقة سكنية تقع على تخوم مدينة ما، ويُعتبر كثير من هذه الضواحي مناطق سكنية يُقيم بها أساسًا هؤلاء الناس الذين يسافرون يوميًا بانتظام للعمل داخل المدينة، ولكن بعض الضواحي تكون مناطق صناعية تحتوي على المصانع والمكاتب ومراكز التسويق الكبيرة.

لقد نشأت كثير من المدن وتطورت في السنوات العشر الأولى للقرن الثامن عشر الميلادي خلال الثورة الصناعية. وفي أواخر تلك الفترة بدأت مقاييس الإسكان في بعض المناطق المزدحمة بتلك المدن تنهار وتتدهور وقد بدأ الناس مع تطور السكك الحديدية في الانتقال من داخل المدن إلى الضواحي، وزادت سرعة هذا الانتقال خلال الخمسينيات والستينيات من القرن التاسع عشر الميلادي حيث أصبح هناك عدد متزايد من العائلات يمتلك السيارات الأمر الذي ساعد الناس على السفر يوميًا بانتظام من الضواحي إلى داخل المدن دون الاعتماد على وسائل المواصلات العامة. وبصفة عامة فإن الضواحي تكون أكثر جاذبية بالمقارنة مع مناطق داخل المدينة لأنها تكون أقل تلوثًا وأكثر هدوءًا، وقد تمكن كثير من الناس من المعيشة في عائلات صغيرة في منازل تُحيط بها الحدائق، وفي بعض المدن أصبحت مناطق وسط البلد خالية من الناس حيث تم هدم المباني القديمة لتحل محلها العمارات الشاهقة التي تضم المكاتب الفخمة وهذه المناطق تكون مزدحمة بالنهار وخالية من الناس تقريبًا بالليل ويُعتبر وسط مدينة لندن خير مثال على ذلك. انظر: **لندن المدينة**.

لقد أدت هجرة الناس من وسط المدينة إلى الضواحي في بعض المدن إلى توافر المساكن الرخيصة، وهذا بدوره أدى إلى جذب الفقراء الذين لا يستطيعون تحمل تكاليف معيشة بعض الضواحي الباهظة للإقامة فيها، وقد أقدم بعض الأغنياء بمناطق وسط البلد الأخرى على تجديد بعض تلك المنازل القديمة، ليقيموا بها وفي هذه الحالة لا توجد اختلافات واضحة بين وسط البلد والضواحي.

وتحيط ببعض المدن سلسلة من الضواحي الداخلية التي تنتشر حول حي تجاري مركزي حيث يعيش قلة من الناس. ومثال لذلك الضاحية الداخلية التي تُحيط بالحي التجاري في وسط مدينة ملبورن بأستراليا، والتي تتكون من المنازل الصغيرة القديمة ذات الكثافة السكانية العالية، والمساكن هناك في حالة سيئة وإن كان بعض الناس من الأكاديميين ورجال الأعمال قد أقام ببعض هذه المساكن.

ولقد أضفى استقرار المهاجرين الجدد من جنوب أوروبا وجنوب شرق آسيا في الضواحي الداخلية عليها جوًا من التفاوت الثقافي الكبير. وتقع وراء تلك الضواحي الداخلية منطقة وسيطة تحتوي على منازل جذابة تقيم بكل منها

أسرة واحدة، وتوجد داخل تلك الضواحي المستوطنات القديمة التي ابتلعها انتشار واتساع المدينة. ولازال الكثير من الناس في العالم النامي ومناطق أخرى يفضلون العيش والإقامة في داخل المدينة بالقرب من مقارِّ أعمالهم، وعلى النقيض مما هو كائن في معظم مدن العالم الصناعي فإن الفقراء هم الذين يقيمون في ضواحي بعض المدن الرئيسية في الدول النامية. وينتقل الناس من المناطق الريفية الفقيرة إلى تلك الضواحي أملاً في الحصول على وظائف أرقى وتعليم وخدمات أخرى أفضل في المدينة. ولكن في الغالب لا يستطيع هؤلاء الناس الحصول على عمل ولذلك فإنهم يضطرون إلى العيش والإقامة في مدن مؤقتة مبنية من الأكواخ حيث تنتشر الأمراض وترتفع معدلات الجريمة.

انظر أيضًا: **المدينة؛ المنطقة الحضرية الكبرى.**

الضاحية، سباق. سباق الضاحية نوع من سباقات المسافات الطويلة. وعلى النقيض من سباقات المضمار أو الميدان، لا تنظم سباقات الضاحية على مضمار للسباق، حيث يتسابق العداءون عبر الحقول أو ملاعب الجولف وغالبًا عبر الغابات وفوق التلال.

بدأ سباق الضاحية في المملكة المتحدة. وقد أقيم أول سباق مسجل عام ١٨٣٣م، في مدرسة رَجْبي في مقاطعة ووريكْشَاير. وبنهاية القرن التاسع عشر الميلادي، أصبحت هذه الرياضة شائعة في جميع أنحاء المملكة المتحدة. وفي عام ١٩٧٣م، تولى الاتحاد الدولي لرياضة الهواة الإشراف على هذه الرياضة، وقد قام الاتحاد بسن قوانين تحكم بطولات سباق الضاحية وفعالياته. كما تم تحديد مسافات معينة للمسافات الدولية لاتقل عن ١٢,٠٠٠م للرجال و ٤,٠٠٠م للنساء، وتقام بطولات العالم لسباق الضاحية سنوياً وتتولى تنظيمها إحدى الدول كل سنة، وليس هناك أرقام قياسية عالمية نظراً لاختلاف تضاريس مسارات كل سباق.

الضاغط. انظر: **ضاغط الهواء.**

ضاغط الهواء جهاز يُستخدم لضغط الهواء. وهناك نوع شائع يعمل وفقًا لنفس مبدأ عمل المضَخَّة. وله كبَّاس يتحرك للخلف وللأمام داخل أسطوانة مجوفة، ضاغطًا الهواء، ودافعًا إياه إلى داخل حجيرة مغلقة. وتقوم أنابيب أو خراطيم متصلة بالحجيرة، بتمرير الهواء إلى الأدوات، أو الأجهزة الأخرى التي تعمل بالهواء المضغوط. وتقوم مثل تلك الأجهزة بأعمال مهمة؛ فالقاطرات، ومركبات الطرق الثقيلة، لديها ضاغطات هواء تزوِّد بالهواء المستخدم لتشغيل مكابحها. انظر : **المكبح.**

كما تزوِّد ضاغطات الهواء أيضًا بالهواء المستخدم لتشغيل الأدوات الهوائية ـ أي التي تعمل بالهواء ـ في المنشآت الصناعية، ومواقع البناء، والورَش المنزلية. انظر: **العدة الهوائية.** ويمكن أن تُدَار مثل تلك الضاغطات بوساطة محركات كهربائية، أو محركات تعمل بالبنزين أو الديزل. كما تُستخدم ضاغطات متضامَّة، تدار بمحركات كهربائية، في البيوت لتشغيل مرشات الدهان، من نوع المروحة، كما أنّها تستخدم في التوربينات الغازيّة، والمحركات النفاثة، وأجهزة أخرى.

انظر أيضًا: **محرك الاحتراق الحر؛ المضخة؛ التوربين.**

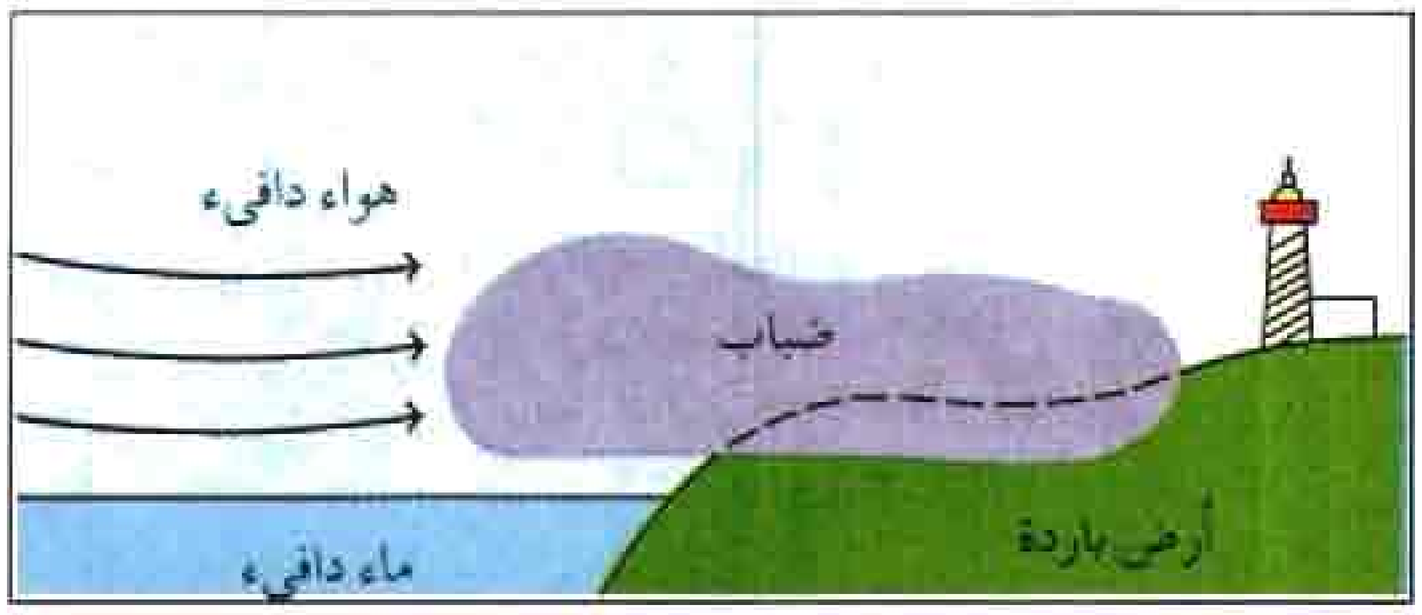
الضَّباب قطرات دقيقة من الماء متجمعة في الهواء. والضباب شبيه بالسحاب، غير أن السحاب لا يلامس سطح الأرض كما يفعل الضباب.

يتكون الضباب من الماء المتبخر من البحيرات، والأنهار، والبحار، أو من التربة الرطبة، والنباتات. فالماء المتبخر، والذي يُسمى **بخار الماء،** يتمدد ويبرد مع ارتفاعه في الهواء. ويمكن للهواء حمل مقدار معين من بخار الماء، في كل درجة حرارة محددة. ويسمى هذا المقدار **القدرة على الحمل.** وكلما انخفضت درجة حرارة الهواء، تنخفض كذلك قدرته على حمل بخار الماء. وعندما تنخفض درجة الحرارة يزداد مقدار بخار الماء وتصعب القدرة على حمله، ويأخذ بعض بخار الماء في **التكثف** (يتحول إلى قطرات صغيرة من الماء). ويتلاشى الضباب عندما ترتفع درجة حرارة الهواء وتزداد القدرة على الحمل. حسب التعريف العالمي فإن الضباب هو أي تكثف يقلل من الرؤية إلى أقل من كيلو متر واحد. فالضباب الذي لا يقلِّل كثيرًا من الرؤية يسمى **سديمًا** أو **غيمًا.**

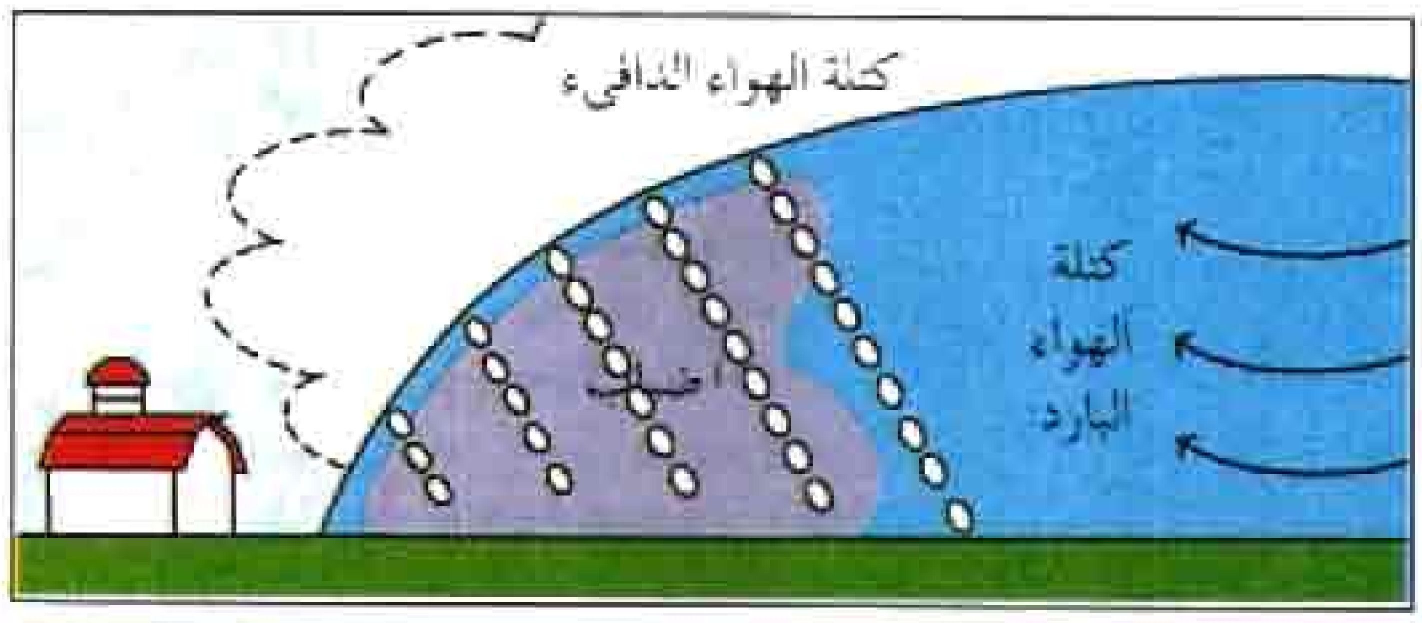
هناك أربعة أنواع من الضباب: ١- **الضباب الأفقي** ٢- **الضباب الأمامي** ٣- **الضباب الإشعاعي** ٤- **ضباب المنحدرات.**

يحدث الضباب الأفقي من الهواء الذي يمر على سطح بدرجة حرارة مختلفة. وينشأ أحد أنواع الضباب الأفقي الذي يسمى **ضباب البحر** عندما يمر هواء دافئ رطب على سطح بارد. ويكثر ضباب البحر في سواحل البحار وشواطئ البحيرات. وينتج نوع آخر من الضباب الأفقي سُمِّي **ضباب البخار** من هواء بارد يمر بماء دافئ . يتصل بخار الماء المتبخر باستمرار من سطح الماء بالهواء البارد. وعندما يبلغ الهواء أقصى قدرته على الحمل يتكثف بخار الماء الزائد بسرعة، في شكل قطرات ضباب تخرج كبخار من سطح الماء. ويظهر بخار الضباب بكثرة.

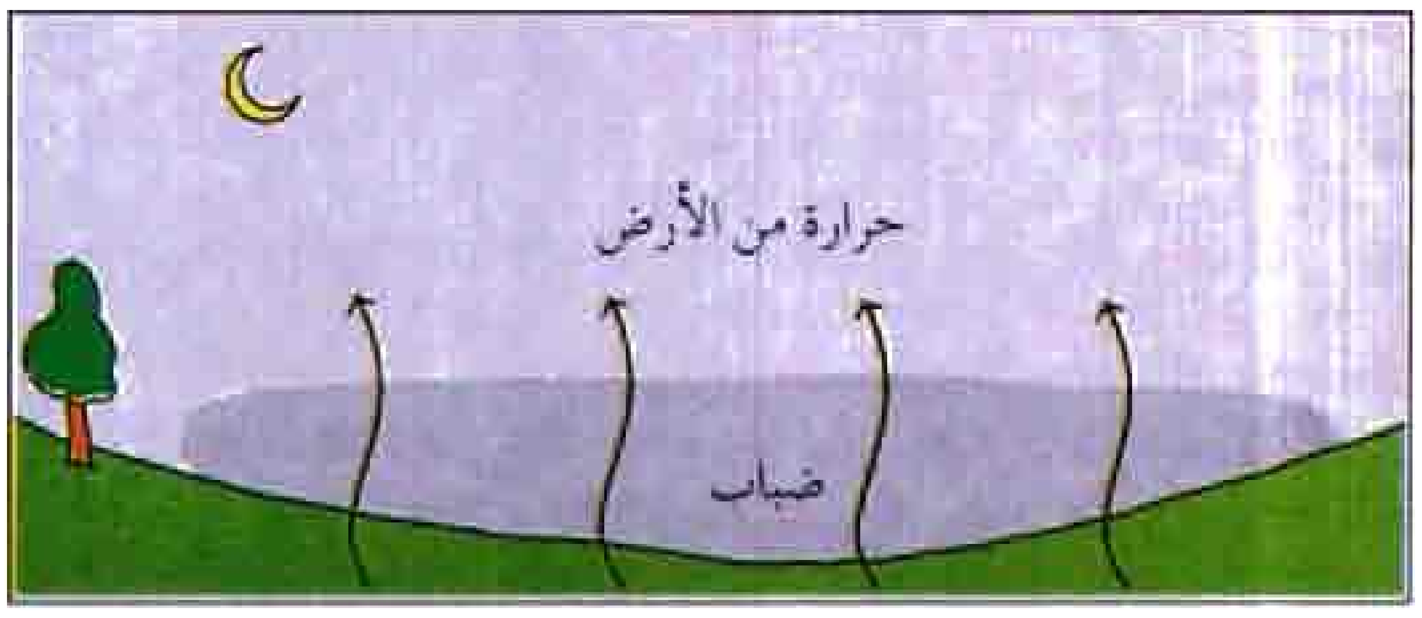
أنواع الضباب الضباب كتلة من قطرات دقيقة من الماء معلقة في الهواء على سطح الأرض أو بالقرب منه. والضباب الذي يقلل من وضوح الرؤية يتكون عندما **يتكثف** البخار الموجود في الهواء « يعود إلى شكل سائل». الأنواع الأربعة للضباب هي الضباب الأفقي، والضباب الأمامي والضباب الإشعاعي وضباب المنحدرات.



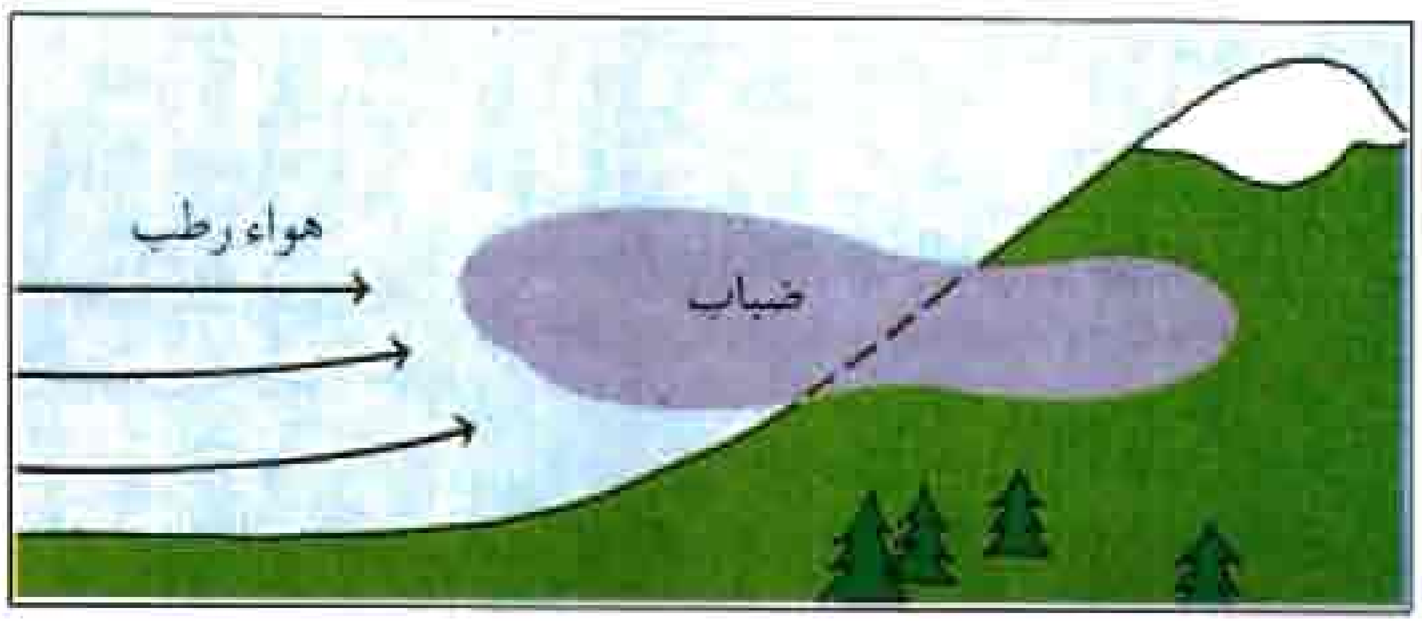
الضباب الأفقي يحدث بمرور هواء دافئ رطب على سطح بارد مثل ساحل بحر أو شاطيء بحيرة. وقد يتكون أيضًا عندما يمر هواء بارد على تجمع ماء دافئ.



الضباب الأمامي يحدث على الحدود بين كتلتين من الهواء مختلفتين في درجة حرارتيهما. تتساقط قطرات المطر من كتلة الهواء الدافئ في كتلة الهواء البارد فتتبخر وتتحول إلى ضباب.



الضباب الإشعاعي يحدث في الليل عندما تنفث الأرض حرارة عن طريق الإشعاع. ومع برودة الأرض يبرد الهواء فوقها. وبما أن هذا الهواء البارد يمكن أن يحمل بخارًا مائيًا أقل، يتكون الضباب.



ضباب المنحدرات يتكون عندما يسري هواء رطب إلى أعلى فوق سطح أرضي منحدر. فمع مرور الهواء إلى أعلى يأخذ في البرودة. وبرودة الهواء هذه تنتج ضبابًا.

في أيام الشتاء الباردة يتكون الضباب الأمامي على جبهة فاصلة بين كتلتين من الهواء مختلفتين في درجتي حرارتهما. وينتج عندما تتساقط قطرات المطر من كتلة الهواء الأدفأ في كتلة الهواء الأبرد، حيث تتبخر هذه القطرات. وبذلك تجعل قطرات المطر بخار الماء في الهواء البارد يزيد من قدرة الهواء على الحمل.

يحدث الضباب الإشعاعي في الليالي الهادئة الصافية، حينما تفقد الأرض الدفء بالإشعاع في الهواء، فتتكون طبقة من الضباب على الأرض تتكثف تدريجيًا.

ويتكون ضباب المنحدرات عندما يصعد الهواء على جوانب المنحدرات. ويبرد الهواء مع صعوده إلى أعلى المنحدر حتى يتعذر عليه حمل بخار الماء، عند ذلك تتكون قطرات الضباب على جوانب المنحدرات.

انظر أيضًا : **السحب؛ الندى؛ الضباب الدخاني؛ الماء.**

الضباب الدخاني

الضباب الدخاني شكل من أشكال تلوّث الهواء. وفي الوقت الحاضر تشير كلمة الضباب الدخاني أيضاً إلى المادة التي يسببها تفاعل ضوء الشمس مع غازات العوادم، المنطلقة من المركبات ذات المحركات، ومن المصانع. ويُطلَق أحياناً على هذا النوع من الدخان الضبابي اسم **الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي**. وقد تؤدي ظروف الطقس، مثل قلة الرياح، أو تضاؤل **الانقلاب الحراري** إلى تراكم الضباب الدخاني في منطقة معينة. ويحدث الانقلاب، عندما تستقر كتلة من الهواء الدافئ، على كتلة من الهواء البارد، بالقرب من الأرض. وهذا يمنع الضباب الدخاني من التصاعد والتشتت. وقد تُبقي السلاسلُ الجبلية الواقعة بالقرب من المدن، الضباب الدخاني في منطقة معينة.

وتُعتَبر التركيزات العالية من الضباب الدخاني سامة. ففي عام ١٩٤٨م مثلاً، تُوفي عشرون شخصاً وأصيب ٦٠٠٠ آخرين بمرض نتيجة لوجود ضباب دخاني فوق دونورا، في بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وتوفي حوالي ٤٠٠٠ لندني خلال خمسة أيام، نتيجة لوجود ضباب دخاني كثيف في عام ١٩٥٢م. ويضر الضباب الدخاني أيضا بالحياة النباتية ويعجل إتلاف مواد البناء .

الضباب الدخاني اللندني الطراز. يحدث هذا عندما تتكثف الرطوبة الموجودة في الهواء على جسيمات الدخان الناتجة عن احتراق الفحم الحجري، مكونة قُطَيْرات دقيقة

من الضباب الدخاني. والجزء الخطر في الضباب الدخاني اللندني الطراز، هو ثاني أكسيد الكبريت، وهو غاز يهاجم الرئتين ويجعل التنفس صعباً. ولهذا السبب يطلق على الضباب الدخاني اللندني أحياناً اسم **الضباب الدخاني الكبريتي**.

الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي. يتضمن تأثير ضوء الشمس على الهيدروكربونات وأكاسيد النيتروجين في الهواء.

وهذه المركّبات كيميائيات تتكون من احتراق المنتجات النفطية. وعندما يتم حفز هذه المركبات، بقدر كاف من ضوء الشمس، فإنها تمر بتفاعل كيميائي منتجة غازات تسمى المؤكسدات. ويشكل الأوزون، معظم المادة المؤكسدة الوفيرة في الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي. وبإمكانه تهييج العيون والأنف والحلق وإتلاف الرئتين. وتشتمل المؤكسدات الأخرى الموجودة في الضباب الدخاني، على ثاني أكسيد النيتروجين ونيترات البيروكسي أستيل.

انظر أيضًا : **تلوث الهواء؛ الأوزون**.

الضبط الآلي للتردد دارة تستخدم في النبائط الكهربائية للمحافظة على تردُّد معيّن آليًا. وأحد الاستعمالات الأكثر شيوعاً للضبط الآلي للتردّد هو الحفاظ على التآلف في محطّة معيّنة. وتحتوي مستقبلات تضمين التردّد على نبيطة تسمى **المذبذب** تساعد على تحديد نقطة الصفر لتردّد المحطة المرغوبة. ولكن المذبذب ينساق عادة بعيداً عن التردد عندما يَسْخَن المذياع. ويكتشف الضبط الآلي للتردّد انسياق هذا التردّد، وينشر رداً على ذلك **فولتية مُصححة**. وتؤثر هذه الفولتية على المذبذب لعكس الانسياق وإبقائه في التردد الصحيح. ولولا الضبط الآلي للتردّد لكان على المستمع أن يعيد ضبط المذياع يدوياً في كلّ مرّة تضعف فيها المحطّة.

ويستخدم الضبط الآلي للتردد أيضاً في أجهزة التلفاز والرادار. ففي جهاز التلفاز يساعد الضبط الآلي للتردّد في المحافظة على **تردّد التشغيل للمذبذب الأفقي**. ويُصدر هذا المذبذب إشارة إلكترونية تُحدث عند تضخيمها حزمًا إلكترونية في أنبوبة الصورة تمسح شاشة التلفاز أفقيًا. انظر: **التلفاز**. وللمذبذب الأفقي تردد ثابت، وكلما تغير تردد المذبذب يصدر الضبط الآلي للتردد فولتية مُصححة. وفي جهاز الرادار يصحح الضبط الآلي للتردد التغيرات في تردد الإشارة التي يولدها مذبذب الجهاز. انظر: **الرادار**.

انظر أيضاً: **الإلكترونيات**.

الضبع المرقط له فكان قويان وأسنان قوية يمزق بها فريسته، بما في ذلك العظام الكبيرة. يصطاد الضبع المرقط الفرائس الحية، كما يقتات بقايا الحيوانات النافقة.

الضبع حيوان من فصيلة الثدييات، مشهور بعوائه الغريب الذي يشبه ضحكة هستيرية للإنسان. ويحصل الضبع على طعامه باصطياد الحيوانات، كما أنه يأكل بقايا الحيوانات النافقة التي يعثر عليها.

والنوع الأكثر شيوعًا من **الضباع** هو النوع **المرقط** أو **الضاحك**. وهناك أنواع أخرى منها **الضبع المخطط** و**الضبع البُنّي**. يعيش الضبع المرقط في إفريقيا جنوب منطقة الصحراء، وهو ذو فرو خشن رمادي اللون ويميل إلى الصفرة مع بقع سوداء. أما الضباع المخططة، فتعيش في شمال إفريقيا، وفي تركيا وفي المنطقة الممتدة من الشرق الأوسط إلى الهند. وتكون هذه الضباع أصغر حجماً من الضباع المرقطة، كما أن لون فرائها ضارب إلى اللون الرمادي مع وجود خطوط سوداء على الجسم والأرجل. ويعيش الضبع البُنّي في الجزء الجنوبي من القارة الإفريقية إلى الجنوب من نهر الزمبيزي. ولهذا النوع من الضباع شعر طويل على ظهره، كما أن لون فروه الخشن رمادي وضارب إلى السواد، وتكون الخطوط على أرجله فقط.

انظر أيضًا: **ذئب الأرض**.

الضبع المخطط. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الثدييات اللاحمة).

الضَّبِّي، أبو يحيى (٢١٧ - ٣٠٧هـ، ٨٣٢ - ٩٢٠م). زكريا بن يحيى بن عبدالرحمن الساجي الضبي. مُحدِّث البصرة في عصره. سمع عبيدالله بن معاذ العنبري، وهُدبة بن خالد، وأبا الربيع الزهراني. روى عنه أبو أحمد بن عدي، وأبو بكر الإسماعيلي،

والقاضي يوسف الميانجي، ويوسف بن يعقوب البختري، وإبراهيم بن يحيى بن منده، وأبوالحسن الأشعري وغيرهم. سمع بالبصرة، والشام، ومصر. كان من الحفاظ الثقات. جمع وصنف. قال الذهبي: له كتاب في **علل الحديث** يدل على تبحّره في هذا الفن. ومن كتبه **اختلاف الفقهاء**. قال ابن أبي حاتم: كان ثقة، يعرف الحديث والفقه، وله مؤلفات حسان في الرجال، واختلاف العلماء، وأحكام القرآن. قال أبوالحسن بن القطان وهو ناقد متأخر: مختلف فيه في الحديث، وثقه قوم وضعفه آخرون. قال الذهبي: أحد الأثبات: ماعلمت فيه جرحًا أصلاً. وقال ابن حجر: ولايغتر أحد بقول ابن القطان. وماضعف الساجي هذا أحد قط. مات بالبصرة وقد قارب التسعين.

الضبي، جرير. انظر: **جرير الضبي**.

الضبي، المحاملي. انظر: **المحاملي الضبي**.

الضبي، المفضل. انظر: **المفضل الضبي**.

الضَّجيج صوت عشوائي أو غير مرغوب فيه. ويشار بالضجيج أيضًا إلى الإشارات غير المرغوب فيها مثل، التشويش الذي يتداخل مع إرسال الراديو. والصوت الذي نسمعه تسببه ذبذبات جزيئات الهواء. فالشوكة الرنانة تصدر نغمة نقية تقريبًا، **بتردد** أو درجة ذبذبة واحدة فقط. انظر: **النغمة**. أما الأجهزة الموسيقية فتصدر **أصواتًا مُتناغمة**. ويحتوي مثل هذا الصوت على عدة نغمات، تُدعى **توافقيات**، وهي متصلة بتناغم. انظر: **الهارمونيكا**. والصوت العشوائي له عدة توافقيات لا ترتبط بتناغم معين. وتصدر الأجهزة الآلية مثل هذا الصوت.

ويمكن أن تحدث الأصوات غير المرغوب فيها أي نوع من الصوت، نغمات أو صوتًا متناغمًا أو صوتًا عشوائيًا. والصوت غير المرغوب فيه هو الذي يكون مزعجًا أو مربكًا، أو الذي يتلف آلية السمع. وقد يعاني الأشخاص الذين يتعرضون إلى صوت عالٍ لفترة طويلة من فقدان مؤقت للسمع أو دائم. وقد يرتدي العمال المعرضون لضجيج عالٍ سدادات أذن، أو لفاعات كاتمة للأذن، أو خوذات خاصة. ويمكن أيضًا التحكم في الضجيج باستخدام جدران سميكة وأبواب محكمة لمنع مرورها، أو باستعمال مواد ماصة لتقليل شدتها. ويمكن إطلاق اسم **الإشارات غير المرغوب فيها** على كل مايتداخل مع الإشارات المرغوب فيها أو يحجبها.

الضَّحَّاك بن مُزَاحِم (؟ - ١٠٥هـ ، ؟ - ٧٢٣م). الضحاك بن مزاحم الهلالي، أبو القاسم. مفسِّر مشهور من أهل خراسان، كان يتنقل بين بلخ وسمرقند ونيسابور. يروى عنه تفسيره للقرآن العظيم، فيه روايات كثيرة عن عبدالله بن عباس. روى عن عبدالله بن عباس وعبدالله بن عمر وأبي هريرة وأبي سعيد الخدري وزيد بن أرقم وأنس بن مالك من الصحابة. ومن التابعين روى عن الأسود بن يزيد وأبي الأحوص الجشمي وعطاء وغيرهم. قيل: إن الضحاك لم يسمع من أحد من الصحابة، ويذكر شعبة أن الضحاك لم يلق ابن عباس، إنما سمع التفسير من سعيد بن جبير بالري عن ابن عباس، روى عنه سلمة بن نبيط، وعبدالرحمن بن عوسجة، وأبو روق عطية بن الحارث، وإسماعيل بن أبي خالد، وغيرهم. وأما درجته في رواية الحديث فمتوسطة. من العلماء من وثقه مثل الإمام أحمد، ومنهم من ضعَّفه مثل يحيى بن سعيد القطان. قال عنه الحافظ ابن حجر العسقلاني: صدوق كثير الإرسال. كان معلمًا للصبيان احتسابًا. قيل: كان يحضر عنده نحو من ثلاثة آلاف صبي، يطوف عليهم بحماره. توفي بخراسان.

الضَّحَّاك الشَّيْبَاني (٢٠٦-٢٨٧هـ ، ٨٢٢ - ٩٠٠م). أحمد بن عمرو بن أبي عاصم الضحاك بن مخلد الشيباني البصري. الإمام الحافظ الكبير البارع، أمه أسماء بنت الحافظ موسى التَّبوذكي. ما كتب الحديث حتى صار له من العمر سبع عشرة سنة، وذلك لأنه تعبد وهو صبي، فسأله إنسان عن حديث فلم يحفظه. فقال له: ابن أبي عاصم، لا تحفظ حديثاً ؟ ! فاستأذن أباه فأذن له، فارتحل.

حدّث عن جده لأمه التبوذكي ووالده وأبي الوليد الطيالسي وأبي بكر بن أبي شيبة وغيرهم.

حدثت عنه ابنته أم الضحاك عاتكة وأبو الشيخ الأصبهاني وأبو أحمد العسّال وغيرهم.

تولى قضاء أصبهان ثلاث عشرة سنة، وكان ظاهري المذهب. وكان ذا زهد ونسك وحرص على السنة، آمرًا بالمعروف ناهيًا عن المنكر، خلّف كثيرًا من المصنفات منها كتاب **السنة**، **والآحاد والمثاني**، وهما مطبوعان، ومنها كتاب **المسند الكبير** فيه نحو خمسين ألف حديث.

أبو الضُّحى (؟- ١٠٠هـ ، ؟ - ٧١٩م). مسلم بن صُبَيح القرشي، الكوفي، مولى آل سعيد بن العاص. محدث ثقة حجة كان من أئمة الفقه والتفسير وكان عطارًا، سمع عن ابن عباس وابن عمر، والنعمان بن بشير، وغيرهم. وروى عنه: الأعمش، ومنصور، وفطر بن خليفة،

وآخرون. تفقّه بعلقمة وغيره. قال الذهبي: مات نحو عام ١٠٠هـ، في خلافة عمر بن عبدالعزيز.

الضُّحى، سُورة. سورة الضُّحى من سور القرآن الكريم **المكية**. ترتيبها في المصحف الشريف **الثالثة والتسعون**. عدد آياتها **إحدى عشرة** آية. جاءت تسميتها **الضُّحى** لهذا القَسَم الذي صُدِّرت به ﴿ **والضُّحى ۞ والليل إذا سجى**﴾ الضحى: ١، ٢. ورد أن الوحي فتر عن رسول الله، ﷺ، وأبطأ عليه جبريل عليه السلام، فقال المشركون: ودع محمداً ربه! فأنزل الله تعالى هذه السورة ﴿ **ماودّعك ربُّك وما قلى**﴾ الضحى: ٣.

هذه السورة بموضوعها، وتعبيرها، ومشاهدها، لمسة من حنان، ونسمة من رحمة وطائف من ودّ، ويد حانية تمسح على الآلام والمواجع، وتسكب البرد والطمأنينة واليقين.

فالسورة تناولت شخصية النبي الأعظم، ﷺ، وما حباه الله به من الفضل والإنعام في الدنيا والآخرة ليشكر الله على تلك النعم. ابتدأت السورة الكريمة بالقسم على جلالة قدر الرسول، ﷺ، وأنّ ربه لم يهجره، ولم يبغضه كما زعم المشركون. ثم بشرته بالعطاء الجزيل في الآخرة، وما أعدّه الله تعالى لرسوله من أنواع الكرامات، ثم ذكرته بما كان عليه في الصغر من اليتم، والفقر والضياع فآواه ربه وأغناه، ثم ختمت السورة بتوصيته، ﷺ، بأن يعطف على اليتيم، ويرحم المحتاج، ويمسح دمعة البائس المسكين ﴿ **فأما اليتيم فلا تقهر ۞ وأما السائل فلا تنهر ۞ وأما بنعمة ربّك فحدّث**﴾ الضحى: ٩ - ١١.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

ضِرَارُ بنُ الأزْوَر (؟ - ١١هـ، ؟ - ٦٣٣م). ضرار بن مالك بن الأزور الأسدي. والأزور لقب أبيه مالك ابن أوس، صحابي فارس مقاتل شاعر. قاتل مع خالد بن الوليد يوم اليمامة وأبلى فيها بلاء حسناً، حتى قطعت ساقاه، وظل يقاتل حبواً حتى مات فيها. ويقال: قاتل مع خالد في الشام، وقتل بأجنادين.

الضَّرْبُ طريقةٌ مختصرةٌ لجمع أو عدّ أعداد متساوية. وهو إحدى العمليَّات الأساسية الأربع في الحساب إلى جانب كلٍّ من الجمع والطَّرح والقسمة.

افترض أنَّك تريد أنْ تعرف كم ستكلف ست علب من الحلوى، علماً بأن العلبة الواحدة تُكلف ٥ ريالات؟ تستطيع أن تجد الجواب عن طريق الجمع: ٥ + ٥ + ٥ + ٥ + ٥ + ٥ = ٣٠ ريالاً. مع ذلك من الأيسر تعَلُّم أن: ٦ خمسات تُكوِّن ٣٠. ومعرفة مثل هذه الحقائق هو أساس عملية الضَّرب.

تعلّم الضَّرب

يتعلَّم كثيرٌ من النَّاس الضَّرب بتذكر حقائق وقواعد الضَّرب؛ إذ لا يدرك الناس غالبًا، الأساليب التي يستعملونها في الضرب. وأفضل طريقة لتتعلم كيف تضرب أن تكتشف كيف يعمل الضرب.

كتابة الضرب. نشير للعمليات في الحساب عن طريق الرموز، ورمز الضرب هو ×. فالعبارة ٦ × ٥ = ٣٠ تعني أن "٦ خمسات تكوِّن ٣٠" ويقول الناس أيضا "٥ مضروبة في ٦ تكون ٣٠" أو "٦ أضعاف ٥ تكون ٣٠". ويطلق مسمى **المضروب** على العدد الذي يضرب أو يجمع إلى نفسه عددا من المرات. أما العدد الذي نضرب به أو عدد المرات التي يجمع فيها المضروب إلى نفسه، فيسمى **المضروب فيه**. وأما الناتج أو الجواب فإنه يسمى **حاصل الضرب**. وفي العادة تكتب مسألة الضرب على النحو التالي:

ولا حاجة إلى كتابة الأسماء في كل مرة، لكن من المهم أن تحافظ على الأعمدة مستقيمة عندما تضرب أعدادا أكبر. وتعلُّم إدراك قيمة المنزلة أمر مهم في تعلم الضرب.

انظر: **النظام العشري**.

مصطلحات الضرب

إلحاق الأصفار. طريقة سريعة للضرب بـ ١٠، ١٠٠، ١٠٠٠، الخ. تعني وضع (إلحاق) الأصفار في نهاية العدد المضروب.

الحمل. يعني نقل عدد من منزلة في حاصل الضرب إلى المنزلة التي يليها، فالعشرة في منزلة الآحاد تحمل إلى منزلة العشرات.

المضروب. وهو العدد الذي يضرب. ففي ٤ × ٨=٣٢، فإن المضروب فيه هو ٨.

حقيقة الضرب. عبارة أساسية في الضرب، مثل ٦ × ٣=١٨

المضروب فيه. هو العدد الذي يضرب به. ففي ٤ × ٨=٣٢، فإن المضروب فيه هو ٨.

حاصل الضرب الجزئي. الناتج من ضرب عدد برقم واحد من المضروب فيه. ويستعمل عندما يتكون المضروب فيه من رقمين أو أكثر.

حاصل الضرب. الجواب أو الناتج من الضرب، ففي ٤ × ٨=٣٢ فإن حاصل الضرب هو ٣٢.

حقائق الضرب. عبارة مثل ٦×٥=٣٠ تسمى **حقيقة ضرب**. وهي مكونة من مضروب فيه ومضروب وحاصل ضرب. ويجب أن تستعمل الجمع كي تكتشف حقائق الضرب. فمثلا: ٥ + ٥ + ٥ + ٥ + ٥ + ٥ = ٣٠. وبعد أن تكتشف حقيقة الضرب يجب أن تحفظها، وبمعرفتك لحقائق الضرب المائة تستطيع أن تضرب أي أعداد.

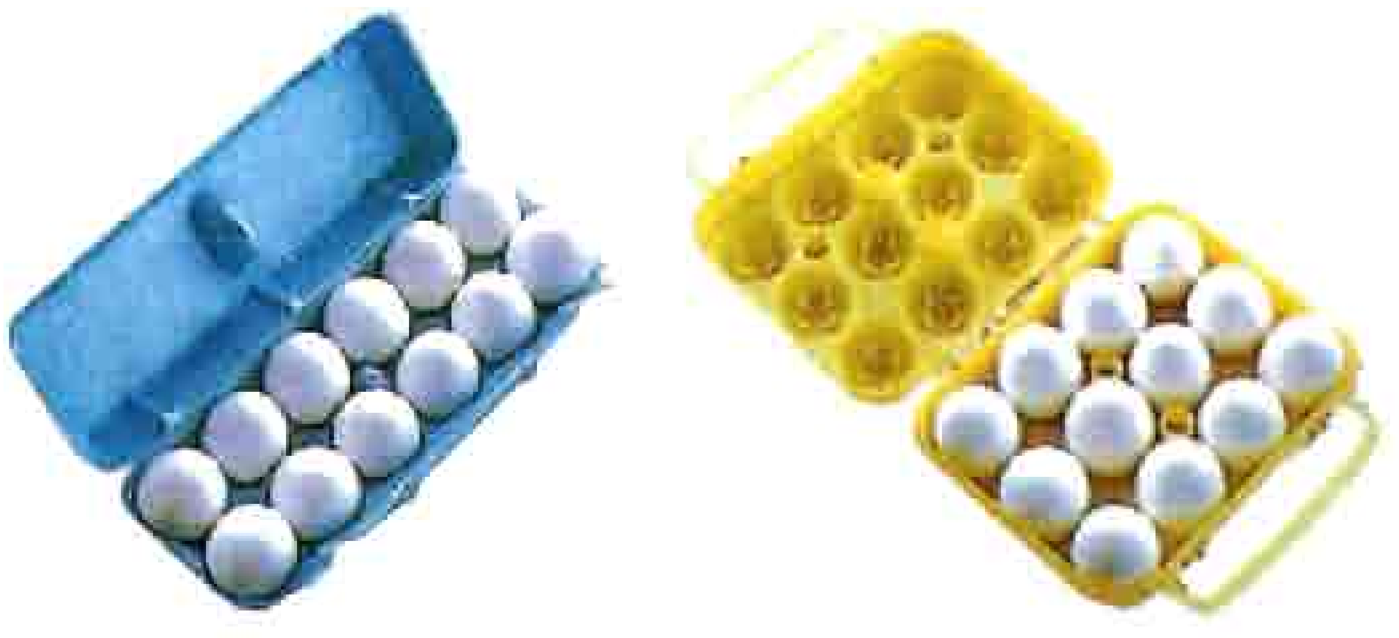
ويمكن تعلم معظم حقائق الضرب بسهولة. فإذا لعبت لعبة وأحرزت صفراً أربع مرات فإن مجموع النقاط التي حصلت عليها يكون صفراً، لأن ٤ × ٠ = ٠ ويعطي ضرب الصفر بأي عدد صفرا، وضرب أي عدد بصفر يعطي - أيضًا - صفرا. لقد تعلمت الآن ١٩ حقيقة من حقائق الضرب!

حقائق الضرب المائة أو جدول الضرب:

٠ × ٠ = ٠	١ × ٠ = ٠	٢ × ٠ = ٠	٣ × ٠ = ٠	٤ × ٠ = ٠	٥ × ٠ = ٠	٦ × ٠ = ٠	٧ × ٠ = ٠	٨ × ٠ = ٠	٩ × ٠ = ٠
٠ × ١ = ٠	١ × ١ = ١	٢ × ١ = ٢	٣ × ١ = ٣	٤ × ١ = ٤	٥ × ١ = ٥	٦ × ١ = ٦	٧ × ١ = ٧	٨ × ١ = ٨	٩ × ١ = ٩
٠ × ٢ = ٠	١ × ٢ = ٢	٢ × ٢ = ٤	٣ × ٢ = ٦	٤ × ٢ = ٨	٥ × ٢ = ١٠	٦ × ٢ = ١٢	٧ × ٢ = ١٤	٨ × ٢ = ١٦	٩ × ٢ = ١٨
٠ × ٣ = ٠	١ × ٣ = ٣	٢ × ٣ = ٦	٣ × ٣ = ٩	٤ × ٣ = ١٢	٥ × ٣ = ١٥	٦ × ٣ = ١٨	٧ × ٣ = ٢١	٨ × ٣ = ٢٤	٩ × ٣ = ٢٧
٠ × ٤ = ٠	١ × ٤ = ٤	٢ × ٤ = ٨	٣ × ٤ = ١٢	٤ × ٤ = ١٦	٥ × ٤ = ٢٠	٦ × ٤ = ٢٤	٧ × ٤ = ٢٨	٨ × ٤ = ٣٢	٩ × ٤ = ٣٦
٠ × ٥ = ٠	١ × ٥ = ٥	٢ × ٥ = ١٠	٣ × ٥ = ١٥	٤ × ٥ = ٢٠	٥ × ٥ = ٢٥	٦ × ٥ = ٣٠	٧ × ٥ = ٣٥	٨ × ٥ = ٤٠	٩ × ٥ = ٤٥
٠ × ٦ = ٠	١ × ٦ = ٦	٢ × ٦ = ١٢	٣ × ٦ = ١٨	٤ × ٦ = ٢٤	٥ × ٦ = ٣٠	٦ × ٦ = ٣٦	٧ × ٦ = ٤٢	٨ × ٦ = ٤٨	٩ × ٦ = ٥٤
٠ × ٧ = ٠	١ × ٧ = ٧	٢ × ٧ = ١٤	٣ × ٧ = ٢١	٤ × ٧ = ٢٨	٥ × ٧ = ٣٥	٦ × ٧ = ٤٢	٧ × ٧ = ٤٩	٨ × ٧ = ٥٦	٩ × ٧ = ٦٣
٠ × ٨ = ٠	١ × ٨ = ٨	٢ × ٨ = ١٦	٣ × ٨ = ٢٤	٤ × ٨ = ٣٢	٥ × ٨ = ٤٠	٦ × ٨ = ٤٨	٧ × ٨ = ٥٦	٨ × ٨ = ٦٤	٩ × ٨ = ٧٢
٠ × ٩ = ٠	١ × ٩ = ٩	٢ × ٩ = ١٨	٣ × ٩ = ٢٧	٤ × ٩ = ٣٦	٥ × ٩ = ٤٥	٦ × ٩ = ٥٤	٧ × ٩ = ٦٣	٨ × ٩ = ٧٢	٩ × ٩ = ٨١

أما إذا تمكنت من تسجيل نقطة واحدة أربع مرات، فإن مجموع النقاط التي حصلت عليها يكون ٤، لأن ٤ × ١ = ٤. بالمثل ٥ × ١ = ٥ و٦ × ١ = ٦ و٨ × ١ = ٨. وضرب ١ بأي عدد يعطي ذلك العدد، كما أن ضرب أي عدد بالعدد ١ يعطي أيضا العدد نفسه. لقد عرفت الآن ١٧ حقيقة أخرى من حقائق الضرب.

يوضح صندوقا البيض في الشكلين أدناه قاعدة مهمة في الضرب.



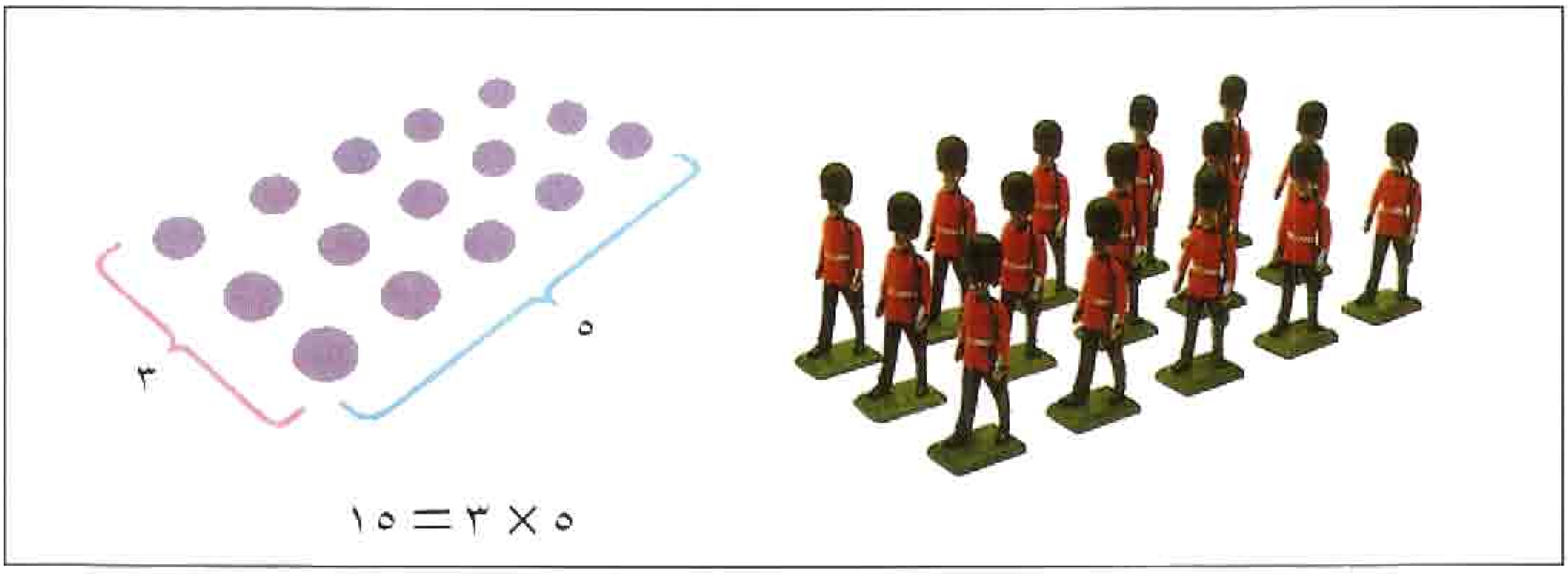
يحتوي كل صندوق على ١٢ بيضة. ويمكنك النظر إلى صندوق البيض في الناحية اليسرى بطريقتين؛ بإمكانك القول: إنه توجد ٦ صفوف من البيض، في كل صف بيضتان. أو بإمكانك القول: إنه يوجد صفان من البيض في كل صف ٦ بيضات. وأيضا يمكنك النظر إلى صندوق البيض في الناحية اليمنى بطريقتين ؛ بإمكانك القول: إنه توجد ٤ صفوف من البيض في كل صف منها ٣ بيضات، أو يمكنك القول: إنه يوجد ٣ صفوف من البيض في كل صف منها ٤ بيضات. من هذا تتضح حقائق الضرب التالية:

٦ × ٢ = ١٢	٤ × ٣ = ١٢
٢ × ٦ = ١٢	٣ × ٤ = ١٢

يظهر من تلك الأمثلة أن الأعداد يمكن أن تضرب بأي ترتيب، وهو ما يعرف بالخاصية الإبدالية للضرب. وأن حواصل الضرب ستبقى دائما هي نفسها دون تغيير. ومعرفة هذه القاعدة سيخفض عدد حقائق الضرب الواجب تعلمها من ١٠٠ إلى ٥٥.

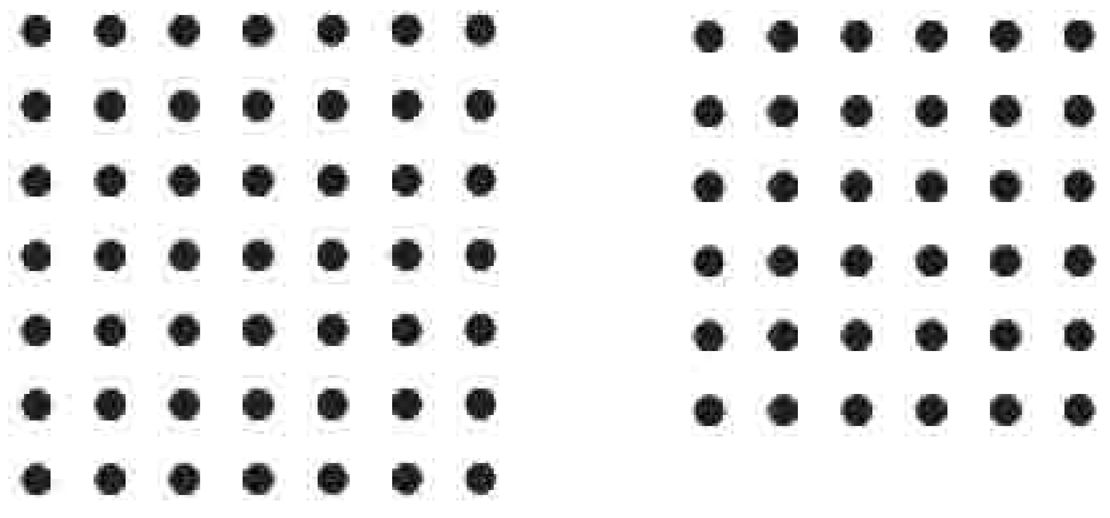
وتساعد معرفة المربعات على تعلم حقائق الضرب. و**المربع** هو ضرب عدد بنفسه. وإليك المربعات التي تساعد في تعلم حقائق الضرب:

٢ × ٢ = ٤	٥ × ٥ = ٢٥	٨ × ٨ = ٦٤
٣ × ٣ = ٩	٦ × ٦ = ٣٦	٩ × ٩ = ٨١
٤ × ٤ = ١٦	٧ × ٧ = ٤٩	



صورة الجنود توضح إحدى الحقائق المتعلقة بعملية الضرب، إذ إنهم يسيرون على ثلاثة خطوط، على كل خط خمسة جنود، فما مجموع عدد الجنود؟، يجمع عدد الجنود ٥+٥+٥ أي ١٥ جنديًا. وثلاث خمسات أو ٣×٥ يصبح ١٥ على الدوام. كذلك ٥×٣=١٥، وهي إحدى الحقائق المائة المتعلقة بعملية الضرب.

يمكنك عمل صور للمربعات عن طريق نقاط. وتظهر هنا صور بالنقاط لمربعي العددين ٦ و٧.



اذا أضفت صفاً من ٦ نقاط إلى الصورة الأولى سيكون لديك ٧ ستات. هذا يبين أن ٣٦ + ٦ = ٤٢ أو ٧ × ٦ = ٤٢. وإذا استبعدت صفًا من النقاط من الصورة الثانية سيبقى لديك ٦ سبعات، وهذا يبين أن ٤٩ − ٧ = ٤٢ أو ٦ × ٧=٤٢. ويساعد استخدام الرسومات النقطية على تعلم حقائق الضرب. فمثلاً تستطيع عمل مربع يحوي ٤ نقاط لبيان ٢ × ٢، وعمل مربع آخر يحوي ٩ نقاط لبيان ٣ × ٣، وعمل مربع ثالث يمكن أن يبين ٤ × ٤، وهكذا.

يحتاج تعلم حقائق الضرب إلى وقت ودراسة، لكن معرفة حقائق الضرب أمر ضروري كي تصبح ماهرا في الضرب.

وبإمكانك أن تصبح أفضل في الحساب إذا تعلمت حقائق الضرب. وحقائق القسمة هي عكس حقائق الضرب. انظر : **القسمة**.

الضرب برقم واحد

كل عدد من ٠ إلى ٩ يدعى رقما. فالعدد ٢٦ عدد ذو رقمين. أما العدد ٥١٤، فهو مؤلف من ثلاثة أرقام. ويأخذ الرقم قيمته من المنزلة التي يحتلها في العدد.

فالمنزلة الأولى من اليمين مخصصة للآحاد، والمنزلة التي تليها إلى اليسار مخصصة للعشرات، والتي تليها للمئات وهكذا. فمثلاً في الرقم ٣٤٧؛ الثلاثة تعني ٣ مئات، والأربعة تعني ٤ عشرات، والسبعة تعني ٧ آحاد. واعتماداً على منزلته فان الرقم ٢ يمكن أن يعني ٢ من الآحاد (٢)، أو عشرتين (٢٠)، أو مائتين (٢٠٠)، أو الفين (٢٠٠٠). وبضم فكرة المنزلة إلى حقائق الضرب تستطيع ضرب أعداد كبيرة.

ويبين المثال التالي الخطوات التي يتطلبها حل مسألة ضرب باستعمال أكثر من حقيقة من حقائق الضرب. يوجد في فصل دراسي ٣٢ طالباً، يستعمل كل طالب ورقة واحدة في اليوم. فكم ورقة يحتاجون لمدة ثلاثة أيام ؟ باستطاعتنا حل المسألة باستعمال الجمع: ٣٢+٣٢+٣٢=٩٦. سيحتاج الفصل إلى ٩٦ ورقة خلال ٣ أيام، ولكن الضرب أسرع وأسهل. فالعدد ٣٢ يتكون من ثلاث عشرات واثنين من الآحاد. والفكرة الأساسية هي ضرب الآحاد أولاً في ٣ ثم ضرب العشرات بعد ذلك.

```
  ٣٢
× ٣
────
  ٩٦
```

أولاً تضرب الرقم ٢ من منزلة الآحاد في ٣، أي ٣×٢=٦ وتكتب الرقم ٦ في منزلة الآحاد من حاصل الضرب. وبعد ذلك تضرب الرقم من منزلة العشرات في ٣، أي ٣×٣٠=٩٠. والعدد ٩٠ يساوي ٩ عشرات، لذلك تكتب الرقم ٩ في منزلة العشرات من حاصل

الضرب. وضربك لعدد من ثلاث منازل برقم واحد يتم بالطريقة نفسها:

```
  ٣٠٢
×   ٤
─────
 ١٢٠٨
```

أولاً تضرب الرقم ٢ من منزلة الآحاد في ٤، أي ٤×٢=٨، وتكتب الرقم ٨ في منزلة الآحاد من حاصل الضرب. بعد ذلك تضرب الصفر من منزلة العشرات في ٤، أي ٤×٠=٠ وتكتب صفر في منزلة العشرات من حاصل الضرب. بعد ذلك تضرب الصفر من منزلة العشرات في ٤، أي ٤×٠=٠ و تكتب صفر في منزلة العشرات من حاصل الضرب، ثم تضرب المئات الثلاث في ٤، أي ٤ × ٣٠٠ = ١٬٢٠٠، وتكتب الرقم ١٢ في منزلتي المئات والآلاف من حاصل الضرب. فيكون الجواب ١٬٢٠٨.

وعندما تضرب عدداً كبيراً في رقم واحد، يجب عليك أن تضرب ذلك الرقم في كل رقم من أرقام العدد الأكبر ـ الآحاد، العشرات، المئات، الآلاف إلخ ـ رقم واحد في كل مرة. وعند قيامك بالضرب يجب عليك أن تدون حاصل الضرب في كل خطوة – الآحاد، العشرات، المئات، الآلاف.. وهكذا.

كيفية الحمل في الضرب

يتعلم التلاميذ كيفية الحمل عندما يتعلمون الجمع. فعندما تجمع عدة أعداد يمكن أن يكون مجموع عمود الآحاد عشرة. وعليك أن تحمل أو تضيف هذه العشرة إلى عمود العشرات، عن طريق كتابة واحد مصغر فوق عمود العشرات. ويماثل الحمل في الضرب الحمل في الجمع:

الجمع	الضرب
¹١٢	¹١٢
١٢	× ٨
١٢	٩٦
١٢	
١٢	
١٢	
١٢	
١٢	
٩٦	

عندما تجمع ١٢ ثماني مرات فإن مجموع ٢ ثماني مرات يكون ١٦، أو ١٠ واحدة و٦ آحاد. اكتب الآحاد الستة في منزلة الآحاد من المجموع وتضيف الـ ١٠ إلى عمود الثماني عشرات بكتابة ١ في أعلى ذلك العمود. يعطيك جمع الواحد إلى نفسه في عمود العشرات ٩ عشرات، فتكتب ٩ عشرات في منزلة العشرات من المجموع. ولكي تضرب ٨ × ١٢ فإنك تضرب الآحاد أولاً أي ٨ × ٢ = ١٦. اكتب الـ ٦ آحاد في منزلة الآحاد من حاصل الضرب، واكتب ١ كي يجمع إلى حاصل ضرب ٨×١، الذي كتب في منزلة العشرات. فيكون ٨ × ١ = ٨، و ٨ + ١ = ٩، وتكتب الـ ٩ عشرات في منزلة العشرات من حاصل الضرب. **تأكد أنك تضرب أولاً ثم أضف العدد المحمول إلى حاصل الضرب.**

الضرب بأعداد كبيرة

إذا كان المضروب فيه مكوناً من أكثر من رقم فنحن بصدد إدخال فكرة جديدة على عملية الضرب هي فكرة استخدام **حاصل الضرب الجزئي**. ولعل أفضل طريقة لتعلم هذه الفكرة هي المثال التالي:

أراد جمال أن يعرف كم كرتوناً من الحليب استهلكت مدرسته الشهر الماضي. فقد استهلكت ٣٢٣ كرتوناً يومياً لمدة ٢٣ يوماً.

```
   ٣١٢
×   ٢٣
  ٩٣٦   ← حاصل ضرب جزئي
 ٦٢٤    ← حاصل ضرب جزئي
 ٧١٧٦   ← حاصل الضرب
```

المضروب فيه، أي ٢٣، مؤلف من رقمين: عشرتين وثلاثة آحاد. لذا يجب النظر إليه كأجزاء منفصلة. فتضرب أولاً ٣١٢ في ٣ آحاد، فيكون ٣×٢=٦ وتكتب الـ ٦ في منزلة الآحاد من حاصل الضرب، ثم ٣×١=٣، و ٣×٣=٩، وتكتب الـ ٣ و الـ ٩ في منزلتي العشرات والمئات من حاصل الضرب. فيكون حاصل ضرب ٣×٣١٢ هو حاصل ضرب جزئي. بعد ذلك تضرب ٣١٢ في العشرتين، وتكتب الحاصل من هذا الضرب تحت حاصل الضرب الجزئي الأول. وتبدأ كتابة حاصل الضرب الجزئي الجديد من المنزلة الثانية إلى اليسار، أي منزلة العشرات، لأن ٣١٢ قد ضربت الآن بعشرات وليس بآحاد. أولاً ٢×٢=٤، وهذه ٤ عشرات، فتكتب الـ ٤ تحت منزلة العشرات من حاصل الضرب الجزئي الأول. بعد ذلك ٢×١=٢، و ٢×٣=٦، وتكتب الـ ٢ والـ ٦ في منزلتي المئات والآلاف من حاصل الضرب الجزئي الثاني. الآن يجب جمع حاصلي الضرب الجزئيين، حيث حاصل الضرب الجزئي الأول هو

٣×٣١٢، أو ٩٣٦، وحاصل الضرب الجزئي الثاني هو ٢٠×٣١٢، أو ٦.٢٤٠، وبالتالي فإن ٩٣٦+٦.٢٤٠ = ٧.١٧٦. فيكون الجواب: تستهلك المدرسة ٧.١٧٦ كرتوناً من الحليب في ٢٣ يوماً.

والضرب في عدد من ثلاثة أرقام مماثل للضرب في عدد من رقمين إلا أنه يحتوي على ثلاثة حواصل جزئية بدلاً من اثنين. وعند استعمالك لجزء المئات من المضروب فيه في مسألة فيها المضروب فيه مؤلف من ثلاثه أرقام، تذكر أن تبدأ كتابة حاصل الضرب في منزلة المئات.

```
   ١٢٣
   ٢٣٤×
   ٤٩٢   ← حاصل الضرب الجزئي الأول
  ٣٦٩    ← حاصل الضرب الجزئي الثاني
 ٢٤٦     ← حاصل الضرب الجزئي الثالث
 ٢٨٧٨٢   ← حاصل الضرب
```

لاحظ أن حاصل الضرب الجزئي الخاص بـ ٢×١٢٣ يبدأ من عمود المئات تحت الـ ٢ مباشرة.

لاتكتب الأعداد المحمولة عند ضرب أعداد كبيرة، بل يجب أن تحملها في عقلك، لأنك إذا كتبت الأعداد المحمولة فمن الممكن أن تخلطها بسهولة مع الأعداد المحمولة من جزء آخر من المضروب فيه.

الضرب بالصفر

الأصفار المضمومة لأرقام أخرى تمثل عشرات أو مئات الآلاف ... إلخ. وعندما يوجد أصفار في المضروب فيه باستطاعتك تقصير عملية الضرب.

```
  ١٤        ١٤
  ٢٠×       ٢٠×
 ٢٨٠        ٠٠
           ٢٨
           ٢٨٠
```

في المثال الأيسر ترى أنه لايوجد آحاد في منزلة الآحاد، لذلك تستطيع أن تكتب صفراً لإظهار منزلة الآحاد، وأن تكتب حاصل ضرب العشرتين على الخط نفسه وهذا يختصر العمل. ويجب أن تكون حذراً عندما تستعمل هذا الأسلوب مع مضروب فيه مؤلف من ثلاثة أرقام منتهياً بصفر. فالصعوبة تكمن في اختيار مكان لحاصل الضرب الجزئي الثاني:

```
   ٢١٤
   ٣٢٠×
  ٤٢٨٠
 ٦٤٢
 ٦٨٤٨٠
```

عليك أن تبدأ حاصل الضرب الجزئي الثاني من منزلة المئات لأن ٣، وهو الجزء المستعمل من المضروب فيه، تمثل مئات. يجب أن تتحقق دائماً من منزلة المضروب فيه، عندما تكتب حاصل ضربه الجزئي.

وهنالك طريقة سهلة للضرب في ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ أو المضاعفات الأخرى للعدد ١٠، وهي **إلحاق الأصفار**، وهذا يعني وضع الأصفار في نهاية العدد:

١٠×٢ = ٢٠ و ١٠٠×٢=٢٠٠ و ١.٠٠٠×٢=٢.٠٠٠

ولوضع ذلك كقاعدة فإن ذلك يعني أنه **للضرب في ١٠ يضاف صفر إلى المضروب، وللضرب في ١٠٠ يضاف صفران إلى المضروب، وللضرب في ١.٠٠٠ تضاف ثلاثة أصفار إلى المضروب.**

وتستطيع أن تعمم هذا الأسلوب:

٤٠٠ × ١٢ = ٤.٨٠٠

تضرب ١٢ في ٤ ومن ثم تضيف صفرين.

وعندما تضرب أعداداً أكبر فمن الممكن أن يوجد صفر في منزلة العشرات من المضروب فيه:

```
   ٤٢٣
   ٣٠٢×
   ٨٤٦
 ١٢٦٩٠
 ١٢٧٧٤٦
```

في هذه الحالة تكتب صفراً في منزلة العشرات من حاصل الضرب الجزئي الثاني. وهذا للتأكد من أنك بدأت حاصل الضرب الجزئي التالي من منزلة المئات.

كيفية التحقق من الضرب

يجب عليك دائمًا التحقق من الجواب في الضرب للتأكد من أنك حللت المسألة بشكل صحيح. فقد رأيت أن الأعداد يمكن أن تضرب بأي ترتيب وأن حاصل الضرب يبقى نفسه دون تغيير. فمثلاً: ٢ × ٤ = ٨ و ٤ × ٢ = ٨. ولذا فإن أفضل طريقة للتحقق من حاصل الضرب هي تبديل الأماكن للمضروب فيه والقيام بالضرب مرة أخرى:

١٥٣	٣٤٢	١٢	١٥
٣٤٢ ×	١٥٣ ×	١٥ ×	١٢ ×
٣٠٦	١٠٢٦	٦٠	٣٠
٦١٢	١٧١٠	١٢	١٥
٤٥٩	٣٤٢	١٨٠	١٨٠
٥٢٣٢٦	٥٢٣٢٦		

فحواصل الضرب في الحالتين هي نفسها، لكن حواصل الضرب الجزئية مختلفة. وإذا ارتكبت غلطة في إحدى الطريقتين فمن الأرجح أنك لن تكررها في الطريقة الأخرى. وإذا اختلفت الإجابتان، فإنك تستطيع تحديد مكان غلطتك.

وعندما تضرب عدداً كبيراً في رقم واحد فإنك تستطيع التحقق من الضرب بسهولة بقسمة حاصل الضرب على ذلك الرقم. انظر: **القسمة**.

٣٤٢٥	٣٤٢٥
٥ / ١٧١٢٥	٥ ×
	١٧١٢٥

قواعد الضرب

ستساعدك القواعد الخمس التالية على حل مسائل الضرب:

١ - تذكر أن الضرب طريقة مختصرة لجمع أعداد متساوية وأن المضروب فيه يخبرك كم مرة يجمع عدد إلى نفسه.

٢ - تعلم معاني حقائق الضرب وتعلم استرجاعها بسرعة. وتذكر أن العدد المضروب في صفر يكون صفراً، وأن العدد المضروب في واحد يكون العدد نفسه. تذكر أيضاً أن ضرب الصفر بأي عدد يكون صفراً.

٣ - تذكر الأساليب المتبعة للضرب برقم واحد أو أكثر. اضرب الآحاد، العشرات، المئات، والآلاف من المضروب فيه الواحد تلو الآخر، واكتب النتيجة في حاصل الضرب. ويجب أن تستعمل حواصل الضرب الجزئية عندما يكون المضروب فيه مؤلفاً من رقمين أو أكثر.

٤ - قيمة المنزلة لها أهمية كبيرة في الضرب. حافظ دائماً على استقامة الأعمدة، وابدأ كتابة الحاصل تحت الرقم الذي تستعمله من المضروب فيه.

٥ تعلم التحقق من الجواب بعد انتهائك من مسألة الضرب، وتستطيع عمل ذلك بتغيير الأماكن للمضروب والمضروب فيه وإجراء الضرب مرة أخرى.

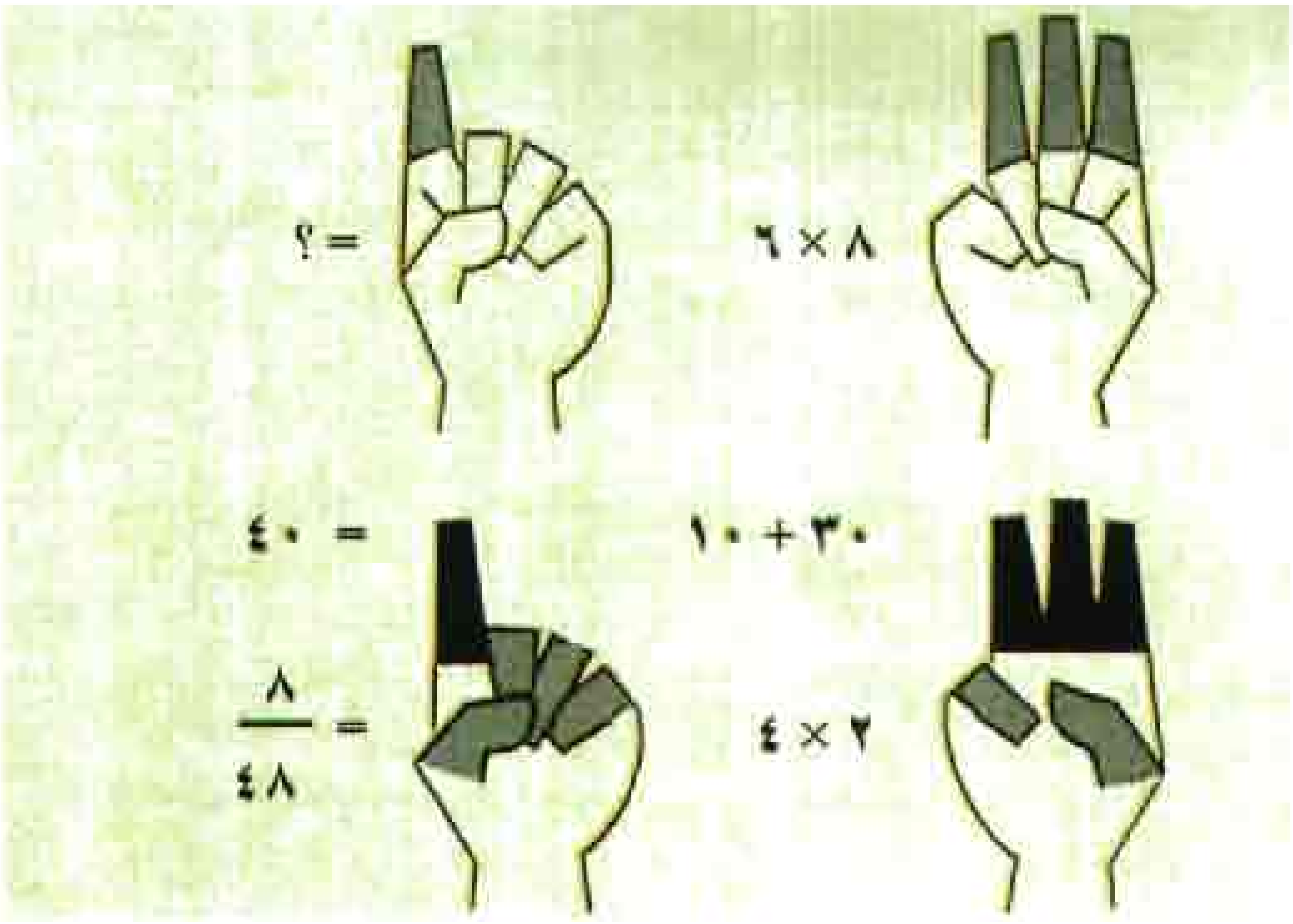
التسلية بالضرب

كثير من الألعاب التي يمكن لعبها باستعمال حقائق الجمع والطرح والقسمة، يمكن تعديلها قليلاً كي تستعمل فيها حقائق الضرب.

حاصل الضرب. يلعب حاصل الضرب من قبل مجموعة من الأطفال يجلسون في دائرة. يختار القائد عدداً مثل ٥، ويبدأ اللاعب الذي يلي القائد مباشرة بـ١، وتأخذ المجموعة بالعد إلى اليسار. وعندما يصل العد إلى أحد حواصل ضرب العدد ٥ ينادي اللاعب «حاصل الضرب» بدلاً من ذكر ذلك العدد. فيجري العد على النحو التالي: «١، ٢، ٣، ٤، حاصل الضرب، ٦، ٧، ٨، ٩، حاصل الضرب»، وهكذا. واللاعب الذي ينسى أن يقول: حاصل الضرب يخرج من اللعبة فيكون الفائز هو آخر لاعب يبقى من المجموعة.

الضرب باستخدام الأصابع. هو طريقة أخرى للتسلية. فباستخدام الأصابع، تستطيع ضرب ٥، ٦، ٧، ٨ أو ٩ في ٥، ٦، ٧، ٨ أو ٩.

افرض أنك تريد أن تضرب ٨×٦. أغلق الأصابع في كلتا اليدين، ثم افتح ثلاث أصابع من اليد اليسرى، فتمثل الخمس المغلقة في اليد اليمنى والثلاث المفتوحة من اليد اليسرى العدد ٨. افتح الآن إصبعاً واحدة من اليد اليمنى لتمثل الخمس التي كانت مغلقة والواحدة التي فتحتها الآن من اليد اليمنى العدد ٦. يجب أن تكون الآن ٣ أصابع مفتوحة من اليد اليسرى، وإصبع واحدة مفتوحة من اليد اليمنى، فيكون هذا رقم العشرات من الجواب: اجمع الأصابع المفتوحة ٣ + ١ = ٤، إذن يوجد ٤ عشرات في الجواب. أما الأصابع المغلقة فإنها تعطي رقم الآحاد في اليد اليسرى و ٤ مغلقة في اليد اليمني. اضرب هذه الأعداد لتحصل على رقم الآحاد، وهو ٢ × ٤ = ٨. اجمع



العشرات والآحاد: ٤ عشرات و ٨ آحاد يكون ٤٨. يبين هذا أن ٨× ٦ = ٤٨.

مثال آخر ٩×٧. ابدأ بالأصابع مغلقة. افتح ٤ أصابع من اليد اليسرى لتمثل ٩ (٤ + ٥ = ٩). افتح اثنتين من أصابع اليد اليمنى لتمثل ٧ (٥ + ٢ = ٧). اجمع الأصابع المفتوحة ٤ + ٢ = ٦ فيكون هذا رقم العشرات. توجد إصبع واحدة مغلقة في اليد اليسرى، وثلاث أصابع مغلقة في اليد اليمنى. اضرب تلك الأعداد لتحصل على رقم الآحاد، وهو ١ × ٣ = ٣. اجمع الـ ٦ عشرات إلى الثلاثة الآحاد ٦٠ + ٣ = ٦٣. يبين هذا أن ٩ × ٧ = ٦٣.

أمثلة للتمرين على الضرب:

١ - ٢٧٥ ×٦٠٨	**٢ -** ٧٩٠ ×٢٠٠	**٣ -** ٦٠٠ ×٣٢٠
٤ - ٨٤٠ ×٣٦٤	**٥ -** ٣٠٠ ×٧٠٥	**٦ -** ٥٠٠ ×٤٥٧
٧ - ٨٠٤ ×٧٠٨	**٨ -** ٧٠٠ ×٧٠٠	**٩ -** ٣٠٥ ×٩٣٠
١٠ - ٣٠٧ ×٤٠٠	**١١ -** ٩٠٦ ×٣٦٨	**١٢ -** ٩٤٧ ×٣٥٠
١٣ - ٤٧٩ ×٩٠٠	**١٤ -** ٦٨٠ ×٥٠٩	**١٥ -** ٩٦٠ ×٤٧٠
١٦ - ٣٥٨ ×٦٧٩	**١٧ -** ٤٧٨ ×٢٩٧	**١٨ -** ٦٨٩ ×٦٩٨

١٩ - كم طابع بريد لدى جمال في ألبومه لجمع الطوابع إذا كان في الألبوم خمس صفحات وفي كل صفحة ٤٨ طابعًا؟

٢٠ - إذا كان ثمن الكتاب الواحد ٢,٢٥ ريالاً فما ثمن خمسة كتب؟

٢١ - يقود خالد دراجته بسرعة ٨ كم في الساعة لمدة ٣ ساعات فما المسافة التي سيقطعها؟

٢٢ - ماالمسافة التي تقطعها سيارة السيد سالم بـ ١٠ لترات من الوقود، إذا كانت تقطع ١٥ كم باللتر الواحد؟

٢٣ - تكلف دستة (درزن) أقلام الحبر ٥٨ ريالاً. كم ستكلف ٦ دستات.

٢٤ - تخطط أربع أمهات للخروج للنزهة على أن تحضر كل واحدة منهن ١٢ علبة من البسكويت. فكم سيكون عدد علب البسكويت التي يحضرنها.

إجابات أمثلة التمرين:

١ - **١٦٧,٢٠٠**	١٣ - **٤٣١,١٠٠**
٢ - **١٨٥,٠٠٠**	١٤ - **٣٤٦,١٢٠**
٣ - **١٩٢,٠٠٠**	١٥ - **٤٥١,٢٠٠**
٤ - **٣٠٥,٧٦٠**	١٦ - **٢٤٣,٠٨٢**
٥ - **٢١١,٥٠٠**	١٧ - **١٤١,٩٦٦**
٦ - **٢٢٨,٥٠٠**	١٨ - **٤٨٠,٩٢٢**
٧ - **٥٦٩,٢٣٢**	١٩ - **٢٤٠** طابعاً
٨ - **٤٩٠,٠٠٠**	٢٠ - **١١,٢٥** ريال
٩ - **٢٨٣,٦٥٠**	٢١ - **٢٤** كم
١٠ - **١٢٢,٨٠٠**	٢٢ - **١٥٠** كم
١١ - **٣٣٣,٤٠٨**	٢٣ - **٣٤٨** ريالاً
١٢ - **٣٣١,٤٥٠**	٢٤ - **٤٨** علبة بسكويت

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أنظمة الأعداد	الرياضيات	القسمة
الجبر	الطرح	الكسر
جمع الأعداد	العامل الحسابي	النظام العشري
الحساب، علم	العلوم عند العرب والمسلمين	

عناصر الموضوع

١ - تعلم الضرب

أ - كتابة الضرب.

ب حقائق الضرب.

٢ - الضرب برقم واحد.

٣ - كيفية الحمل في الضرب.

٤ - الضرب بأعداد كبيرة.

٥ - الضرب بالصفر.

٦ - كيفية التحقق من الضرب.

٧ - قواعد الضرب.

٨ - التسلية بالضرب.

ضربة الحر.
انظر: **الإسعافات الأولية** (ضربات الشمس والإعياء الحراري)؛ **ضربة الشمس** (ضربة الحر).

ضربة الشمس
اسم معروف للحالة التي تنتج عن تعرّض جسم الإنسان للحرارة الشديدة. ويَستخدم الأطباء عبارات أكثر دقة مثل ضربة الحر وإجهاد الحر.

وضربة الشمس نوع من ضربة الحَر نتيجة للتعرض الشديد أو التعرض لمدة طويلة للشمس.

ضربة الحر. تحدُث عادة عندما تنهار آلية تنظيم حرارة الجسم. ويكتسب الجسم حرارته الطبيعية بطرق عديدة منها تبريد الجسم الناتج عن تبخر العرق. وقد توصّل

الباحثون إلى أن الأشخاص الذين يعملون في الحرارة الشديدة لوقت طويل تقل عندهم إفرازات العرق تدريجيًا، وقد يتوقف جسمهم عن إفراز العرق، وترتفع درجة حرارة أجسامهم إلى درجة خطرة. ويعتبر الأطباء ضربة الحَر الحقيقية حالة طبية طارئة؛ لأن درجة حرارة الجسم المرتفعة قد تتسبب في تعطيل الدماغ، ونادرًا ما يفطن المصابون بضربة الشمس إلى أن أجسامهم توقفت عن إفراز العرق. ولكنهم فجأة يكتشفون الارتفاع السريع في درجة حرارة أجسامهم، وقد تكون درجة الحرارة ٤٤°م حيث يكون الجسم ساخنًا، وجافًا مع نبضات سريعة في القلب وخفقان. بعد ذلك يصبح التنفس غير منتظم، ويضعف النبض وتبدأ الغيبوبة. انظر: **الغيبوبة**. ويحتاج الشخص المصاب بضربة الشمس إلى إسعاف وعلاج فوري ـ والذين لا يعالجون قد يتوفون في الحال. ويجب استدعاء الطبيب في الحال عند الإصابة بضربة الشمس. وأهم شيء يجب عمله هو تقليل درجة الحرارة بأسرع وقت ممكن. ويوضع المصاب عادة في حوض مليء بماء فاتر، كما توضع أكياس ماء بارد أو أكياس ثلج فوق الرأس والعنق. ولابد من تعريض المصاب للتهوية أو بوضعه تحت مروحة كهربائية. وعندما تنخفض درجة حرارة الشخص المصاب إلى ٣٩°م يوقف الطبيب عملية التبريد. ونجد معظم الأشخاص الذين أصيبوا بضربة شمس يشعرون سريعًا بالإعياء عندما يتعرضون للحرارة مرة أخرى.

إجهاد الحر. أقل خطورة من ضربة الحر، وغالبًا ما يصاب بها الأشخاص الذين يعملون بالقرب من الغلاَّيات (المراجل) أو في أماكن ذات درجتي حرارة ورطوبة عاليتين. والمصابون بإجهاد الحر يُحسون بالضعف وبالدُّوَار، ثم يُصابون بغيبوبة ويتصببون عرقًا، وتنخفض درجة حرارتهم إلى أقل من المعدل الطبيعي، وتكون حالتهم أشبه بحالة الشخص المصاب بصدمة. انظر: **الصدمة**. ويجب نقل المصابين إلى مكان بارد. وبالرغم من انخفاض درجة حرارتهم، إلا أنه يتعين أن تظل أجسامهم دافئة. وعلى الأشخاص الذين يعملون في أماكن ذات درجة حرارة مرتفعة، قد تسبب لهم إجهاد الحر، أن يشربوا كميات كبيرة من الماء مع تناول حبوب الملح لتعويض الملح الذي تفقده أجسامهم عندما يعرقون.

الضرر مصطلح في القوانين الغربية يعني الأذى الذي يلحق شخصًا ما ويعطيه الحق في الحصول على تعويض مادي مقابل ماتعرض له من أذى قد يؤثر عليه فيما بعد. وقانون الضرر له تنويعات مختلفة الأشكال فهو يتعلق بشكل رئيسي بالأذى الذي أصاب جسم المرء أو سمعته أو ممتلكاته أو تجارته. فعلى سبيل المثال: لو أساء شخص ما إلى سمعتك بعبارات جارحة فإنه يحق لك المطالبة بالتعويض نتيجة لما سببته لك عباراته من أضرار. ومن ضمن الأضرار الأخرى، انتهاك حُرمة الممتلكات أو سرقة الأفكار واستعمالها في الإنتاج السينمائي. وتنشأ معظم الأضرار نتيجة تكاسل الطرف الآخر في الالتزام بحدود وقواعد العهود المنصوص عليها بين البشر أو عن تنفيذ العقد الذي وقعه. ويُغَطي هذه الأضرار **قانون العقود**.

وأحيانًا قد يحدث الضرر عن غير قصد فكثير من حالات الضرر تحدث هذه الأيام نتيجة الإصابات التي تسببها حوادث السيارات. أو عندما يُصاب أحد نتيجة استعمالك للمتفجرات على الرغم من حرصك على تجنيب أي إنسان أية أضرار. والأضرار ربما يتسبب في حدوثها الأفراد أو الشركات.

ويمكن اعتبار الضرر جريمة. فلو ضربك شخص ما على أنفك، فإن لك الحق في الحصول على تعويضات مالية كما أن للدولة الحق في معاقبة الشخص الذي ضربك لأنه قد أخل بالقانون الجنائي، وقانون الضرر. ويحمي قانون الضرر ـ عادة ـ الشخص الذي يريد تعويضًا عن الأذى الذي لحق به. أما القانون الجنائي فإن المتضرر فيه هو الحكومة التي يَحق لها معاقبة الأشخاص الذين ارتكبوا جريمة تُلحق الضرر بالمصلحة العامة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

انتهاك الحرمة	التعدي بالضرب	التهاون
التشهير	التعويضات	

الضرس. انظر: **الأسنان** (أنواع الأسنان: رسم توضيحي)؛ **الفيل** (الأنياب والأسنان).

ضرس العقل. انظر: **الأسنان** (أنواع الأسنان).

ضريبة الرؤوس ضريبة تُفْرض بالتساوي على كل المواطنين في المجتمع في بعض الدُّول. وقيمة الضريبة التي تفرض على الفقير هي نفسها التي تفرض على الغني. وكثير من الناس يعترض على ضريبة الرؤوس لأنهم يشعرون أن الضرائب ينبغي أن تفرض فقط على الدخل والممتلكات. ومع ذلك، فإن كثيرًا من الاقتصاديين، يفضلون ضريبة الرؤوس لأنهم يعتقدون أن مثل هذه الضرائب، لاتقلل من الحافز الفردي لكسب مزيد من المال. **ورسم المجتمع** في المملكة المتحدة، نوع من ضريبة الرؤوس، وتدفع هذه الضريبة للسلطات المحلية. وتستخدم إيراداتها لتقديم الخدمات العامة. ومقدار رسم المجتمع

تحدده السلطات المحلية. وكل فرد بالغ يُعد مسؤولاً عن دفع **رسم المجتمع الشخصي** مالم يكن معفى منها، وعليه أن يسجل اسمه في سجل خاص لا علاقة له بسجلات الانتخابات. ويقتصر الإعفاء من هذه الضريبة على المقيمين بالمستشفيات، ودور الرعاية، والمعاقين عقليًا بدرجة كبيرة، والمساجين، والمشردين. ويمكن لذوي الدخل المنخفض أن يطالبوا بتخفيض هذه الضريبة. بالإضافة إلى ذلك، فهناك رسم مجتمع موحد على من يملكون بيتًا ثابتًا. لقد بدأ تطبيق رسم المجتمع في أسكتلندا سنة ١٩٨٩م، وفي ١٩٩٠م، بدأ تطبيقها في إنجلترا وويلز.

كانت ضريبة الرؤوس تُفرض ضمن نظم الضرائب القديمة. ففي عام ١٣٨٠م، تعرضت هذه الضريبة التي أدخلت في المملكة المتحدة إلى انتقادات شديدة، بسبب افتقارها إلى العدالة. ثم إنها كانت من الأسباب المهمة لثورة المزارعين التي قادها وات تيلر في ١٣٨١م. وفي العقد الثامن، والعقد التاسع من القرن التاسع عشر الميلادي أدخلت ضريبة الرؤوس في الولايات المتحدة بوصفها شرطًا للتصويت في الانتخابات القومية. وكانت سببًا في حالة اضطراب اجتماعي، لأن كثيراً من السود، ومن فقراء البيض، فقدوا أصواتهم.

ضريبة العائد على رأس المال ضريبة تُفرض على الأرباح التي تنجم عن بيع الممتلكات. وتشمل الممتلكات التي تفرض عليها مثل هذه الضريبة: المساكن، والأرض، والأسهم، والصكوك، وغيرها من الأصول الرأسمالية. وتعامل ضريبة العائد معاملة الدخول العادية في الكثير من البلدان. ويُصنّف العائد في بعض الحالات إلى عائد قصير الأجل وآخر طويل الأجل. وتفرض الضريبة على العائد قصير الأجل بنفس طريقة ضريبة الدخول العادية. أما العائد طويل الأجل فتفرض عليه ضريبة عائد رأس المال.

لا تفرض ضريبة عائد من بيع مسكن في البرتغال والهند إذا صُرفت المبالغ المكتسبة على شراء مسكن جديد. ولا توجد ضريبة عائد على رأس المال في هونج كونج، وسنغافورة، ونيوزيلندا، وتستبدل بها ضريبة على الدخل التجاري. أما في المملكة المتحدة، فتفرض الضريبة على العائد من أنواع عديدة من الأصول، ويستثنى من ضريبة العائد على رأس المال في المملكة المتحدة حد أدنى من الأرباح، والمنازل الخاصة والسيارات، وتخصم الخسائر في أي سنة من الضريبة. ولا تفرض في المملكة العربية السعودية أية ضرائب على رأس المال، أو بيع الممتلكات. وفي مصر تحتسب ضريبة على نقل الممتلكات ورأس المال تحصل في نهاية العام.

ضريبة القيمة المضافة ضريبة حكومية، تُفرض على كل مراحل إنتاج البضائع، أو على الخدمات. تدفع الضريبة الشركات التي تتداول السلعة خلال عملية تحولها من مواد خام إلى مادة مُصنّعة. وتُحدد قيمة الضريبة، بالقيمة التي تضيفها الشركة لتكلفة المواد الخام والخدمات.

وعلى سبيل المثال، نفترض أن شركة ألمانية تصنع دفاتر مذكرات، وأن هذه الشركة تشتري ورقًا، وورقًا مقوّى، وغراء بما يعادل ١٫٠٠٠ مارك ألماني. ثم تضيف هذه الشركة ٥٠٠ مارك تكلفة العمال والأرباح، وقيمة انخفاض قوة العملة الشرائية، وتبيع الدفاتر المصنعة بمبلغ ١٫٥٠٠ مارك. ففي هذه المرحلة تحسب قيمة ـ الضريبة المضافة على الـ ٥٠٠ مارك. وبالمثل تدفع الشركات التي باعت الورق، والورق المقوى، والغراء، ضريبة على القيمة المضافة.

وبهذه الطريقة تحسب القيمة الكلية المضافة في كل مرحلة من مراحل الإنتاج، وتظهر في القيمة النهائية للسلعة المنتجة.

فالشركات، أو المؤسسات التجارية التي تدفع ضريبة القيمة المضافة، تجمع هذه الضريبة من المشترين. ومعظم المؤسسات تقوم بخصم **قيمة الضريبة** المضافة، التي دفعت على مشترياتهم من قيمة المبيعات، حتى يتسنى لهم حساب قيمة الضريبة المضافة التي تدفع للحكومة، وعليه فإن قيمة الضريبة المضافة، تقع على كاهل المستهلك.

وبهذا المفهوم، فإن الأثر النهائي يساوي ضريبة القيمة المضافة. وهي الضريبة التي تُحَدَّد بنسبة معينة تنطبق على كل السلع والخدمات. لكن هناك بعض الأقطار التي لها أكثر من نوع واحد من الضرائب. وفي مثل هذه الأقطار تزيد نسبة الضريبة على السلع غير الضرورية.

في عام ١٩٤٥م، أصبحت فرنسا أول قطر يطبق ضريبة القيمة المضافة. والآن أصبحت الضريبة معروفة، وتستخدم في أكثر من ٤٠ قطرًا، وتستخدمها معظم الدول الصناعية الكبرى خاصة في أوروبا.

ضريبة المبيعات ضريبة تخصم عند بيع البضائع، أو تقديم بعض الخدمات، وتحسب هذه الضريبة بنسبة مئوية محددة من سعر البيع، وأنواعها المعروفة هي: ضريبة المبيعات العامة، وضريبة الرسوم. توضع الضريبة العامة على المبيعات بنسبة فردية على مبيعات كثيرة من السلع الاستهلاكية. ويمكن تحصيل ضريبة المبيعات عن طريق المنتج البائع الأول، أو عن طريق بائع التجزئة، أو عن طريقهما معًا. وتفرض كثير من الدول جمارك على أنواع معينة من السلع أو الخدمات التي يستفاد منها في الدولة.

وتعتبر الضرائب المضافة إلى القيمة نوعًا من ضرائب المبيعات المستخدمة في البلدان الأوروبية. ويتمثل الاعتراض الرئيسي على ضرائب المبيعات في أن وطأتها قد تكون شاقة على ذوي الدخول المحدودة إذ ينفقون كثيرًا من رواتبهم في السلع الاستهلاكية. ولهذا فهم بالقياس إلى دخلهم يدفعون ضرائب مبيعات أكثر مما يدفعه الأغنياء.

والفائدة الرئيسية لضرائب المبيعات تكمن في أنها تجلب قدرًا كبيرًا من الأموال، وتقلل من اعتماد الحكومة على ضريبة الدخل. هذا بالإضافة إلى سهولة تطبيقها نسبيًا.

ضريبة الممتلكات ضريبة تؤخذ من مالكي المباني، والأراضي والممتلكات الأخرى الخاضعة للضريبة، بما في ذلك المعدات التجارية، والمخزونات. وتأخذ بعض الحكومات ضرائب على ممتلكات مثل، الأوراق المالية والسندات.

تشكل ضرائب الممتلكات جزءًا كبيرًا من دخل مجالس المحافظات، والمدن والبلدان في كثير من الأقطار. وتعتمد الحكومات المحلية على هذه الضرائب لتتمكن من تمويل خدمات التعليم وشرطة الأمن، والدفاع المدني، وصيانة الطرق وخدمات أخرى. وتحصل بعض الحكومات الإقليمية على ضرائب ملكية أيضًا.

تسمى ضرائب الممتلكات في كل من أستراليا وأيرلندا، والمملكة المتحدة **ضرائب البلديات**.وفي منتصف الثمانينيات من القرن العشرين ألغت المملكة المتحدة الضرائب الخاصة بكل شيء ما عدا الممتلكات التجارية. وفي أواخر الثمانينيات من القرن العشرين فرضت الهند ضرائب على الأرض والممتلكات على أساس تقييم قيمة البيع.

تضع الحكومة فئة الضريبة السنوية لتحدد المستحقات الضريبية من كل صاحب ملك. وهذه الفئة هي نسبة مئوية من القيمة التقديرية (التقريبية) للممتلكات. وفي كثير من الحالات تقل القيمة التقديرية عن السعر الساري في السوق للممتلكات.

المشكلة الرئيسية في تحديد الضريبة هي أن كثيرًا من الممتلكات لاتقدر تقديرًا عادلاً ومتساويًا. وهناك خلل آخر وهو أن التقديرات والفئات تتغير ببطء شديد ولاتواكب تغير الأسعار. ففي البلاد التي ترتفع فيها نسبة التضخم، غالبًا ماتكون التقديرات مختلفة كثيرًا عن السعر الساري في السوق. ويعارض بعض الناس الضرائب على الممتلكات لأنهم يعتقدون أن حيازة الملكية ليست المقياس الصحيح للمقدرة على دفع الضريبة. غير أن آخرين يقولون إن أصحاب الممتلكات هم الأكثر استفادة من الخدمات التي يوفرها المجتمع. ولذلك فمن الواجب أن يدفعوا أكثر من أجل توفير تلك الخدمات.

انظر أيضًا: **التربية والتعليم**.

ضَرِيَّة. انظر: **المواقع الأثرية في الجزيرة العربية**.

الضرير، أبو جعفر. انظر: أبو جعفر الضرير.

الضَّـرير، الصِّـدِّيق (١٣٣٧هـ - ، ١٩١٨م -). الصِّدِّيق محمد الأمين الضرير. مفكر وأستاذ جامعي سوداني وُلد بمدينة أم درمان في السودان. تلقّى تعليمه الابتدائي في مدارس السودان. تلقّى بعض علوم الشريعة واللغة على يد والده الذي كان من كبار علماء السودان. حصل على دبلوم في الشريعة الإسلامية من كلية القانون بجامعة الخرطوم قسم القضاء الشرعي. وعلى ليسانس الحقوق من جامعة القاهرة عام ١٩٥٧م. وعلى دبلوم معهد الشريعة الإسلامية من الجامعة نفسها عام ١٩٥٩م. ونال عام ١٩٦٧م شهادة الدكتوراه في الشريعة الإسلامية. عُيّن عام ١٩٥٢م عاملاً قضائيًا في المحاكم الشرعية السودانية. يُدرِّس الشريعة الإسلامية في كلية القانون في جامعة الخرطوم. عمل أستاذًا للشريعة الإسلامية في المعهد العالي للقضاء في جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالرياض عام ١٩٧٥م. اشترك في عدّة لجان منها لجنة إعادة النظر في القوانين السودانية. كان عضوًا في العديد من الهيئات للرقابة الشرعية، منها هيئة الرقابة الشرعية بدار المال الإسلامي. له العديد من البحوث والكُتب. من كتبه: **نظام الأحوال الشخصية المطبّق في المحاكم الشرعيّة بالسودان**.

الصديق محمد الأمين الضرير

حاز جائزة الملك فيصل العالمية للدراسات الإسلامية عام ١٤١٠هـ، ١٩٩٠م.

الضَّعْفُ العَضَلي اسم لمجموعة من الأمراض العضلية الخطرة، تتسم بضمور وضعف **العضلات الهيكلية** - أي العضلات التي تشد عظام الهيكل العظمي بعضها ببعض. ولذلك تؤثّر أمراض سوء النمو العضلي بشكل خطر على الحركة والوضع. وغالبًا ما تكون التشوهات الهيكلية مرتبطة بهذه المجموعة من الأمراض.

وكافة أنواع أمراض الضعف العضلي الوراثية يُسببها نقص واحد أو أكثر من **المورثات** (الجينات) المهمة لوظيفة العضلات. ويكون بعضها وراثيًا في شكل **شذوذ مورثي سائد**، بينما يكون الآخر وراثيًا في شكل **شذوذ مورثي متنح** أو **شذوذ مورثي متنح مرتبط بالجنس**. ففي الشذوذ المورثي السائد، يظهر المرض على الشخص الذي يرث المورثات الناقصة من أي من الوالدين. وفي الشذوذ المورثي المتنحي ينبغي أن يرث الشخص المورثات الناقصة من الوالدين معًا ليظهر عليه المرض. أما الشذوذ المورّثي المرتبط بالجنس، فلا يؤثر على النساء، ولكنهن قد ينقلن المورثات الناقصة إلى أطفالهن. ويظهر المرض على الصبي إذا ما ورث المورثات المتأثرة. ولم يجد الأطباء حتى اليوم علاجًا للضعف العضلي.

والأنواع الأربعة الأكثر شيوعًا من الضعف العضلي هي : **داء دُشن، والداء الوجهي الكتفي العضدي، وداء الحزام الطرفي، وداء التشنج العضلي التوتري**. وهناك أيضًا أنواعٌ أخرى من الضعف العضلي.

داء دُشن. هو الضعف العضلي الأكثر شيوعًا والأسرع استفحالاً بين الأمراض العضلية الشائعة في سن الطفولة. وفي معظم الحالات تكون العلامة الأولى للمرض هي صعوبة المشي في مرحلة مبكرة من العمر، من عُمر عامين إلى ستة أعوام. وبعد الأعوام الستة يقع المريض بشكل متكرر ولا يستطيع الركض. ويُصبح المشي والوقوف أكثر صعوبةً وتكون هناك حاجةٌ إلى كرسي متحرك عند مرحلة المراهقة، ويؤثر المرض أخيرًا على معظم عضلات الجسم. ويستخدم الأطباء المُضادات الحيوية لعلاج المضاعفات الرئوية، مع توفير التغذية المتوازنة لعلاج جميع النواحي الصحية في جهودهم لإطالة الأعمار المتوقعة للمرضى.

كما أن تمارين التمديد والتنشيط تُقلل من قصر العضلات وتشوهات المفاصل. وقد تُحسن هذه المعالجات من قدرة المرضى على الحركة. وتتم وراثة مرض دُشن للضعف العضلي كنوع من الشذوذ المورثي المتنحي المرتبط بالجنس. وهو يصيب الذكور فقط. وفي عام ١٩٨٦م، تعرف العلماء على المورثات المسببة لداء دُشن للضعف العضلي. وفي العام التالي، أعلن الباحثون اكتشافهم لبروتين يسمى **دستروفين** يتسبب نقصه في العضلات في الإصابة بالمرض. وقد بعث هذا الاكتشاف الأمل في إمكانية إيجاد علاج للمرض.

الداء الوجهي الكتفي العضلي وداء الحزام الطرفي. هما نوعان من الضعف العضلي يستفحلان ببطء، وعادةً ما يُصيبان الرجال والنساء معًا. ويكون العمر المتوقع لمعظم المرضى طبيعيًا، رغم تزايد عجزهم.

كما يؤثر الضعف العضلي الوجهي الكتفي العضلي بشكل رئيسي على عضلات الوجه والكتف والساعد، وتتم وراثته كشذوذ مورثي سائد. أما الضعف العضلي الذي يُعرف بداء الحزام الطرفي فيؤثر بشكل رئيسي على عضلات اليدين والكتفين والقدمين والردفين. وتتم وراثة الحالة كشذوذ مورّثي متنح.

داء التشنّج العضلي التوتري. هو نوع من الضعف العضلي يكثر بين البالغين. وعادةً ما يُسبب ضعفًا بطيء التدرج في عضلات الأصابع، واليدين، والزند، والقدمين، وأسفل الرجلين. ومع استفحال الضعف تُصبح العضلات متشنجة (مُتيبِّسة) على نحو دوري. وإضافة إلى ذلك فقد تظهر على المريض عللٌ لاعضلية مثل إعتام عدسة العين، والبول السكري. ويصيب هذا المرض الذي يظهر عندما يقترب الشخص من منتصف العمر، الرجال والنساء معًا، ويورث كشذوذ مورّثي سائد.

الضغط قوة تؤثر على وحدة المساحة. وفي الفيزياء ينطبق الاصطلاح على الموائع (الغازات والسَّوائل).

فإذا تعرض سائل لقوة مناسبة ينتج ضغط داخله، وكلما زادت القوة زاد الضغط. ووحدة قياس الضَّغط هي عدد الكيلو جرامات المؤثرة على كل سنتيمتر مربع أو وحدة باسكال في النظام المتري، كما يقاس بالأرطال لكل بوصة مربعة في النظام الإنجليزي.

والضغط الجوي هو أحد الأمثلة الشّائعة للضغط. وهو يَنْتج عن وزن الهواء الضاغط لأسفل من قمة الغلاف الجوي على طبقات الهواء التَّحتية، حتى يصل إلى السطح المضغوط عليه. ويكون متوسط الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر ١٠١,٣ كيلوبسكال. ويقل الضغط بالارتفاع؛ لأن سمك طبقة الهواء الضاغط لأسفل يقل.

وعندما يكون أحد الموائع في حالة سكون ينتقل الضغط بالتساوي لكل أجزائه، ويكون متساويًا عند أي نقطة، وفي كل الاتجاهات. وتكون حالة المائع هكذا لأن جزيئاته تتحرك بحرية. وتكون الجزيئات متباعدة في الغازات، ومتقاربة نسبيًا في السوائل.

وفي الخمسينيات من القرن السابع عشر الميلادي، اكتشف العالم الفرنسي بليس باسكال حقيقة أن الضغط في الموائع ينتقل بالتساوي لكل المسافات وفي جميع الاتجاهات. وقد تمكن من صياغة قانون باسكال ليصف تأثير الضَّغط داخل السائل. انظر: **باسكال، قانون**. ولهذا القانون تطبيقات عملية متعددة. وكلما زاد الضغط في الغاز قل حجمه. ويحدث هذا النقص في الحجم، لأن الجزيئات تنضغط مقتربة بعضها من بعض. وفي الظروف

العادية ينقص حجم الغاز بمقدار النصف، حينما يتضاعف الضغط عليه. ويسمى القانون الذي يصف تغيُّر الضغط الواقع عليه **بقانون بويل** المسمى باسم العالم الأيرلندي روبرت بويل الذي كان أول من نشر هذا القانون. ويقل حجم السوائل والمواد الصلبة أيضًا بزيادة الضغط الواقع عليها، ولكن بكميات أقل مما يحدث للغازات.

ولمقدرة الغازات على الانضغاط والتمدد، صار لها استخدامات عملية متعددة. وتعتمد إطارات السيارات والوسائد الهوائية وكذلك الكوابح الهوائية على مرونة الهواء.

ويغير الضغط نقطة غليان الماء. ونقطة الغليان هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار الماء مع الضغط الجوي. وعند مستوى سطح البحر، يتساوى الضغطان عند درجة ١٠٠°م في التدريج المئوي. وكلما زاد الارتفاع عن سطح البحر نقص الضغط الجوي، كما تنخفض نقطة الغليان أكثر فأكثر مما يجعل طبخ الطعام لايعتمد على غليان الماء المحيط به ولكن على درجة حرارة التسخين التي يصل إليها. انظر: **نقطة الغليان**. ويؤدي الضغط الجوي دورًا مهمًا في حياتنا اليومية. فالرياح هي حركة الهواء من منطقة ضغط عال إلى منطقة ضغط منخفض، لذا يسبق العواصف تغيير في الضغط الجوي. وتتنبأ البارومترات بالعواصف بقياس مثل هذه التغيرات. وقد كانت البارومترات الأولى تستخدم ارتفاع عمود من الزئبق في أنبوب لقياس الضغط الجوي. فالضغط الجوي الذي مقداره ١٠١,٣ كيلو بسكال، يشار إليه بارتفاع عمود من الزئبق طوله ٧٦٠ ملم.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البارومتر	الغاز	المعيار
السوائل، علم	المانومتر	الهواء

الضغط الجوي. انظر: **البارومتر؛ خط تساوي الضغط الجوي؛ الضغط؛ الطقس** (الضغط الجوي)؛ **الهواء** (كيف يتصرف الهواء)؛ **وحدة الضغط الجوي.**

ضغط الدم هو الضغط الذي يبذله الدم على جدران الشرايين. وتتوقف كمية الضغط على قوة ومعدل سرعة تقلصات القلب، وحجم الدم في الجهاز الدوري، ومرونة الشرايين.

ويتم قياس ضغط الدم بآلة تسمى **مقياس ضغط الدم**. وهي تتكون من: ١- طوق للمعصم أو رباط مطاطي واسع يمكن أن يُملأ بالهواء؛ ٢- مُنتَفَخ مطاطي يمكن أن يضخ الهواء في الطوق ؛ ٣- مقياس أو أنبوب زجاجي يحتوي على زئبق.

ولقياس ضغط الدم، يتم لف الطوق حول ذراع المريض. وتُوضع سماعة الطبيب على الشرايين أسفل الطوق مباشرة. ويُمكن سَماع نبضات الدم في الشرايين. يتم ضخ الهواء داخل الطوق مما يجعله يضغط على الشرايين. ويوقف بذلك سريان الدم، ولا يمكن سماع النبضات. ثم يُفرغ الهواء ببطء من الطوق. وعندما يصبح ضغط الطوق أقل من ضغط الدم، يعود سريان الدم. ويسمى الضغط الذي يبدأ فيه سريان الدم **الضغط الانقباضي**؛ وهو يمثل ضغط الدم عند انقباض القلب. ويُحدد هذا الضغط بقراءة المقياس أو الأنبوب الزجاجي الذي يحتوي على الزئبق. وكلما خرج الهواء من الطوق تصبح الأصوات خامدة. ويسمى الضغط في هذه النقطة **الضغط الانبساطي**، وهو يمثل ضغط الدم عند ارتخاء القلب.

ويتكون قياس ضغط الدم من رقمين مثلا ١٢٠ /٨٠. ويشير الأول إلى الضغط الانقباضي، والثاني إلى الضغط الانبساطي. ويكون الضغط الانقباضي ١٢٠ملم للكبار. ويعتبر بعض الأطباء الضغط الذي يزيد عن ١٤٠ ملم عاليًا. ويعتبرون أيضًا الضغط الانبساطي الذي يزيد عن ٩٠ملم عاليًا. ويعتقد أطباء آخرون أن قراءة تزيد على ١٥٠/٩٥ تشير إلى ضغط دم عال. وتُؤدي الانفعالات الشديدة، مثل الغضب والخوف، إلى ارتفاع مؤقت في ضغط الدم. والصدمة القوية يمكن أن تحدث هبوطًا حادًا في ضغط الدم.

ويرتفع ضغط الدم عادة، بكبر السن، لأن مرونة الشرايين تقل فينخفض جريان الدم. وقد يسبب ضغط الدم العالي إخفاق القلب، أو السكتة، أو الفشل الكلوي. ويسمي الأطباء ضغط الدم العالي الذي لا تُعرف أسبابه **فرط ضغط الدم الأساسي**. وفي عام ١٩٥٧م تمكن العلماء من توليف مادة في الدم يُعتقد أنها تتسبب في ضغط الدم العالي. ويستخدم الباحثون هذه المادة، التي تسمى الأنجيوتنسين، لدراسة أسباب فرط ضغط الدم.

ويسمى ضغط الدم المنخفض **هبوط ضغط الدم**. وفي بعض الأحيان لا يحتاج ضغط الدم المنخفض لعلاج.

انظر أيضًا: **تصلب الشرايين؛ ضغط الدم المرتفع**.

ضغط الدم الانقباضي. انظر: **ضغط الدم؛ القلب** (تنظيم ضغط الدم).

ضغط الدم المرتفع هو الارتفاع الشاذ في ضغط دم الإنسان. وهناك أنواع كثيرة من هذا المرض، حيث تبدأ من الأشكال الخفيفة للمرض إلى أصعب أنواعه، الذي قد

يتسبب في الوفاة السريعة المفاجئة، ويطلق عليه اسم **فرط ضغط الدم الخبيث**. والواقع أن ضغط الدم المرتفع ليس فقط حالة خطرة في حد ذاتها، وإنما يعد السبب الرئيسي وراء السكتات القلبية أو الدماغية أو الفشل الكلوي. كما أن كثيراً من الناس من جميع الأعمار يعانون من هذا المرض.

وقياس ضغط الدم يوضح برقمين؛ فضغط الدم العادي للشاب البالغ، على سبيل المثال، يعادل ١٢٠/٨٠. والرقم الأول يشير إلى **الضغط الانقباضي**، وهو ضغط الدم عند انقباض عضلة القلب. أما الرقم الثاني فيشير إلى **الضغط الانبساطي**، وهو ضغط الدم عند ارتخاء عضلة القلب. ويعتقد كثير من الأطباء أن قراءة قياس ضغط الدم الزائد عن ١٥٠/٩٥ بالنسبة للبالغين، يعني ارتفاعاً في ضغط الدم.

الأسباب. عندما يتقدم الناس في العمر، فإن ضغط الدم يرتفع لديهم عادة، وذلك لأن شرايينهم تصبح أقل مرونة، وبالتالي يتدفق الدم ببطء أكثر. وتنتج بعض حالات ارتفاع ضغط الدم عن أمراض الكُلى والغدد الكظرية المفرطة في النشاط. ولا يستطيع الأطباء معرفة سبب ارتفاع ضغط الدم في حوالي ٩٠٪ من الحالات التي تعرض عليهم. ويسمون مثل هذه الحالات **فرط ضغط الدم الأساسي**، وهو ارتفاع مجهول المنشأ لضغط الدم. ويكون الذين ينحدرون من والدين مصابين بارتفاع ضغط الدم أكثر عرضة للإصابة بهذا المرض من غيرهم. كما أن السمنة أو الإجهاد أو التدخين أو الإفراط في أكل الملح، قد تسبب ارتفاع ضغط الدم لهؤلاء الذين ورثوا هذه الميول المرضية. وقد تسوء الحالة المرضية لدى الناس الذين أصيبوا به فعلا.

ويعرف الأطباء أن هناك أنزيماً يُسمى **الرينين** يؤدي دوراً مهماً في تنظيم ضغط الدم. وتفرز الكليتان هذا الأنزيم تحت ظروف معينة؛ كأن يكون هناك انخفاض في ضغط الدم المتدفق عبر الكليتين. ويسبب هذا الأنزيم تكوين مادة كيميائية تُسمى الأنجيُوتنسين، والتي تزيد من ضغط الدم بأن تسبب ضيقا في الأوعية الدموية. وتقوي هذه المادة الغدد الكظرية لتفرز هورمون الألْدُوسْتيرُون. ويكون هذا الهورمون سبباً في احتفاظ الجسم بعنصر الصوديوم، الذي يتسبب بدوره في احتفاظ الجسم بالسوائل. وتزيد هذه السوائل من كمية الدم، مما يسبب بالتالي ارتفاعاً في ضغط الدم. وبعد أن يرتفع ضغط الدم إلى حد معين تتوقف الكليتان عادة عن إفراز أنزيم الرينين. ولكن بالنسبة لكثير من الناس ممن يعانون من فرط ضغط الدم الأساسي، فإن شيئاً ما يتدخل في هذا النظام الضابط. وفي مثل هذه الحالات يظل ضغط الدم مرتفعاً. وعندما يكون الضغط مرتفعاً داخل القلب، فإن هذا الأخير يفرز هورموناً يُسمى عامل التغذية الأذيني. ويساعد هذا الهورمون على خفض ضغط الدم عن طريق منع إفراز أنزيم الرينين وهورمون الألدوستيرون.

التأثيرات. في معظم الحالات لا ينتج عن ارتفاع ضغط الدم أية أعراض إلى أن تحدث المضاعفات الخطرة. فقد يسبب ارتفاع ضغط الدم، على سبيل المثال، انفجار شريان في الدماغ، مما يؤدي إلى سكتة دماغية. كما أن ضغط الدم المرتفع يجبر القلب على أن يعمل بطريقة أكثر إجهاداً، مما قد يسبب بالتالي سكتة قلبية. وقد يسبب هذا المرض أيضا فشلا كلوياً عندما يعمل على إقلال تدفق الدم إلى الكليتين. وبالإضافة إلى ذلك يعد ارتفاع ضغط الدم سبباً رئيسياً لحدوث **تصلب الشرايين**.

العلاج. ينبغي على جميع الأشخاص من مختلف الأعمار أن يتحققوا من ضغط الدم لديهم من حين لآخر. فكثير من الحالات المرضية التي يكون فيها ضغط الدم مرتفعاً بنسبة قليلة يمكن علاجها والتحكم فيها عن طريق تقليل الوزن، وتجنب تناول الأطعمة ذات الملوحة الزائدة، وممارسة التمرينات الرياضية. ويستطيع الأطباء التحكم تقريباً في جميع الحالات الأخرى عن طريق الأدوية، بما في ذلك بعض أنواع المداواة، التي تعمل على تقليل إفراز أنزيم الرينين وهورمون الألدوستيرون. ويمكن منع حدوث التأثيرات الأكثر خطورة، الناتجة عن ارتفاع ضغط الدم، مثل السكتات الدماغية والقلبية، عن طريق علاج ضغط الدم المرتفع، قبل أن يصل إلى مستويات خطرة.

انظر أيضًا: **الريزربين**.

ضغط المصلحة محاولة التأثير على القرارات التي يتخذها مسؤولو الحكومة. ويُطلق على الأشخاص الذين يحاولون إقناع المشرِّعين بالتصويت بطريقة ما اسم **جماعة الضغط**. وكثيرًا ما تحاول جماعة الضغط التأثير على قرارات المسؤولين في الجهات التنفيذية أيضًا. وقد يكون الضاغط أحد أفراد جماعة مهتمة بقانون بعينه، أو يكون وكيلاً مأجورًا لجماعة ترغب في إقرار أو رفض مشروعات قوانين معينة في البرلمان.

انظر أيضًا: **الدعاية السياسية**.

ضغط الهواء. انظر: **الهواء** (كيف يتصرف الهواء).

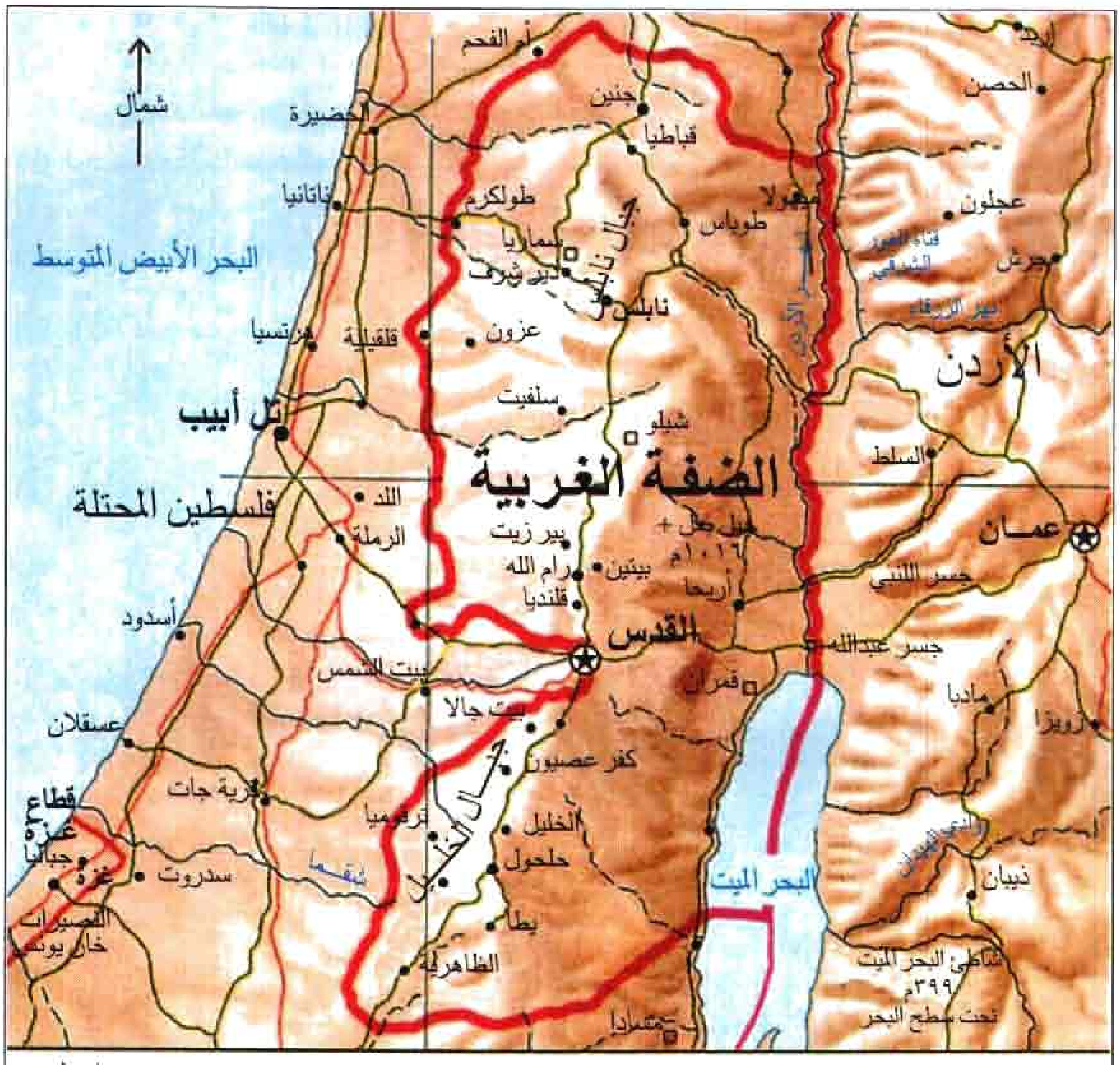
الضِّفَّةُ الغربيّة أرض عربية ومنطقة حيوية تقع غربي نهر الأردن والبحر الميت وتبلغ مساحتها ٦٬٠٠٠ كم٢، وعدد سكانها حوالي مليون ونصف المليون نسمة. كانت الضفة الغربية جزءًا من فلسطين منذ القدم وحتى سنة ١٩٥٠م عندما التحقت بالأردن. انظر: **الأردن**.

احتلت إسرائيل الضفة الغربية سنة ١٩٦٧م. تصاعدت المقاومة الفلسطينية ضد الاحتلال الإسرائيلي في الضفة في عام ١٩٨٢م، وفي عام ١٩٨٧م اندلعت الانتفاضة. وفي عام ١٩٩٣م وقع كل من ياسر عرفات رئيس منظمة التحرير الفلسطينية وإسحاق رابين رئيس وزراء إسرائيل على بيان مبادئ يعطى بموجبه الفلسطينيون حق إدارة قطاع غزة ومدينة أريحا في الضفة الغربية. انسحبت القوات الإسرائيلية من قطاع غزة ومدينة أريحا في مايو ١٩٩٤م، وأعادت جزءًا من الأراضي إلى أصحابها الحقيقيين. توقف انسحاب (إعادة انتشار) الجيش الإسرائيلي من باقي أجزاء المنطقة بعد انتخاب بنيامين نتنياهو رئيسًا لوزراء إسرائيل في مايو ١٩٩٦م.

انظر أيضًا: **قطاع غزة؛ منظمة التحرير الفلسطينية**.

الضفة الغربية

هذه الخريطة ليست مرجعا في الحدود الدولية



الضفادع تختلف من حيث اللون والحجم. يتراوح طول ضفدع النمر المرقط بين ٥ و٩ سم (أعلاه). ينمو الضفدع السهمي السام الملون (أسفل اليسار) إلى ٥ سم في الطول. ويبلغ طول ضفدع الشجر الأخضر (أعلى اليسار) أقل من ٥ سم.

الضِّفْدَع

الضفدع حيوان صغير عديم الذيل له عينان جاحظتان. ولمعظم الضفادع أرجل خلفية طويلة وقوية تمكِّنها من القفز إلى مسافات طويلة أطول بكثير من طول الجسم. تعيش الضفادع في كل القارات باستثناء القارة المتجمدة الجنوبية المعروفة بأنتاركتيكا. لكن أكبر عدد من الأنواع يوجد في المناطق الاستوائية. تصنف الضفادع ضمن **البرمائيات**. تقضي معظم البرمائيات بما فيها أغلب الضفادع، جزءًا من حياتها كحيوان مائي والجزء الآخر كحيوان بري.

الضفادع ذات قرابة بالعلاجيم، لكنها تختلف عنها من نواح عدة. انظر فقرة **أنواع الضفادع** في هذا المقال.

ظهرت الضفادع على الأرض لأول مرة قبل نحو ١٨٠ مليون سنة. ولقد ظهر منها نحو ٢,٧٠٠ نوع من الضفادع والعلاجيم متطورة عن هذه الضفادع. تمضي بعض الأنواع حياتها كاملة في الماء أو بالقرب منه بينما يعيش بعضها الآخر بشكل رئيسي في البر ويأتي إلى الماء بغرض التزاوج فقط. لكن بعض الأنواع لا يدخل الماء مطلقًا حتى للتزاوج. وكثير من الضفادع يتسلق الشجر ويقيم عليه، وبعضها الآخر حفّار يعيش تحت الأرض.

كانت الضفادع مصدرًا للخرافات عبر التاريخ. تقول أسطورة قديمة إن الضفادع سقطت من السماء مع المطر. والحقيقة أن كثيرًا من الأنواع التي تعيش تحت الأرض، تغادر مخابئها خلال موسم المطر أو بعده في بداية فصل التزاوج. ولأن الناس نادرًا ما يشاهدون الضفادع خلال بقية السنة؛ فإنهم يتخيلون أنها قد سقطت من السماء مع المطر.

جسم الضفدع

أكبر ضفدع في العالم الضفدع العملاق الذي يعيش في وسط غربي إفريقيا، إذ يبلغ طوله ٣٠ سم تقريبًا، أما أصغر الأنواع فيزيد طوله قليلاً عن سنتيمتر واحد. وتختلف الضفادع أيضاً في اللون، فمعظم الأنواع خضراء أو بُنيّة اللون وبعضها مرقّط بألوان عدّة.

ومع أن الأنواع المختلفة قد تتباين في الحجم واللون، إلا أن معظمها يتطابق في التركيب الأساسي للجسم. فللضفدع رجْلان كبيرتان خلفيتان، ورجلان قصيرتان أماميتان، ورأس وجسم مفلطحان دون رقبة. ليس للضفادع المكتملة النمو أذيال، إلا نوعًا في أمريكا الشمالية له ما يشبه الذيل القصير، ولمعظمها لسان لاصق مثبت في الجزء الأمامي من الفم. لذا تستطيع أن تطلق لسانها بسرعة لاصطياد القريسة.

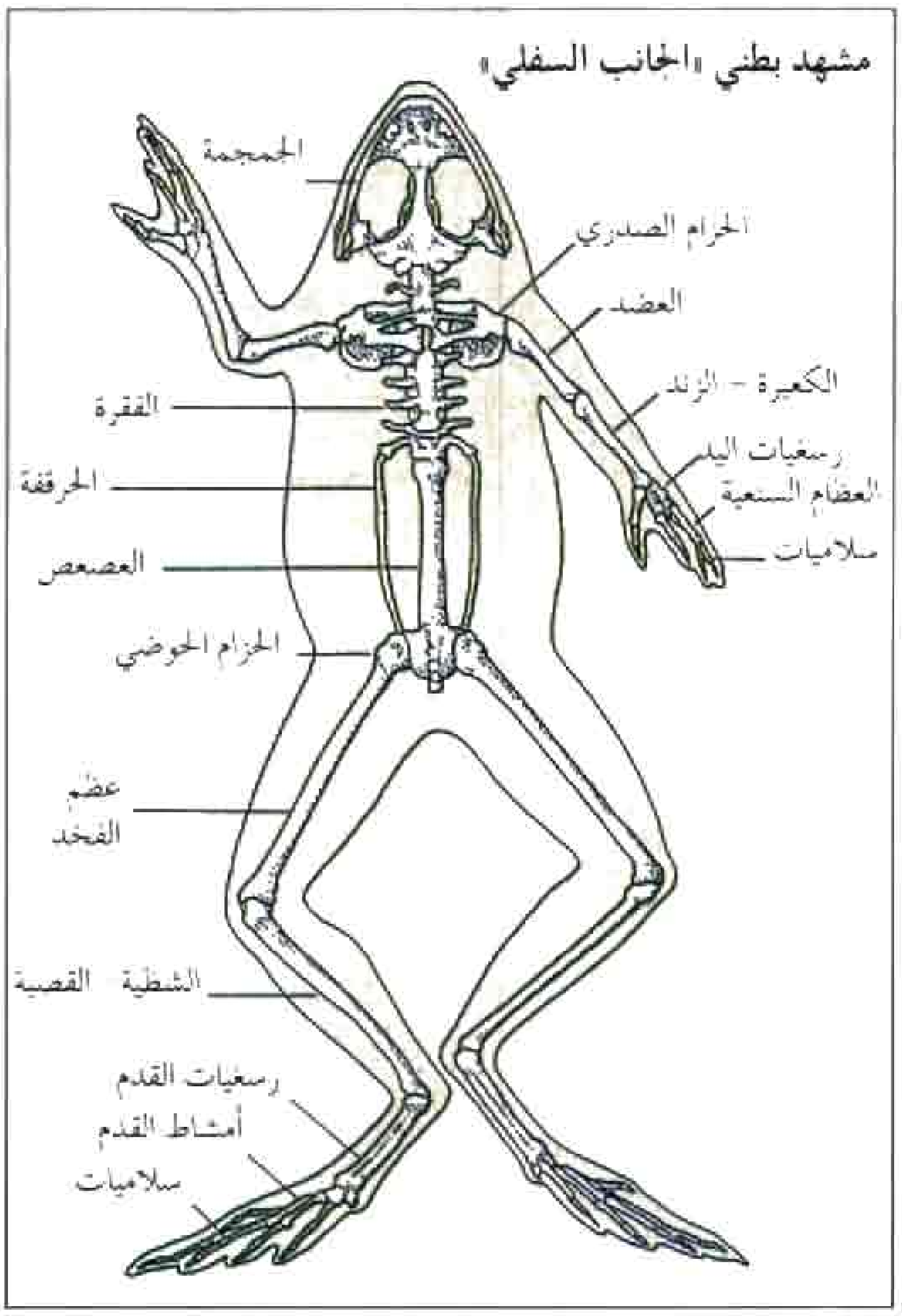
للضفادع أعضاء داخلية مثل الحيوانات الراقية كالقلب والكبد والرئتين والكليتين، إلا أن بعض هذه الأعضاء

الداخلية تختلف عن مثيلاتها في الحيوانات الراقية. فعلى سبيل المثال توجد ثلاث حجرات بدلاً من أربع في قلب الضفدع. ومع أن الضفادع المكتملة النمو تتنفس بوساطة الرئتين إلا أنها تتنفس أيضا من خلال الجلد.

الأرجل. قليل من الأنواع الحفّارة من الضفادع لها أرجل خلفية قصيرة لا تستعملها في القفز، ولكن بقية الضفادع لها أرجل خلفية قوية طويلة، وكثير منها يتمكن من القفز مسافة ٢٠ ضعف طول جسمها، إذا كانت على سطح مستو. وتستعمل الضفادع أرجلها الخلفية الكبيرة للسباحة. ولمعظم الضفادع المائية أصابع كفية أو أغشية جلدية في الأقدام الخلفية. أما الأرجل أو الأذرع الأمامية الصغيرة فتسند الضفدع عند جلوسه، وتستطيع الأرجل الأمامية أيضًا التخفيف من مخاطر السقوط أثناء القفز. وتمتلك الضفادع التي تعيش على الشجر ممصات قُرصيَّة الشكل في نهايات أصابع الأيدي والأرجل تساعد الحيوان على الالتصاق بجذع الشجرة أثناء التسلق.

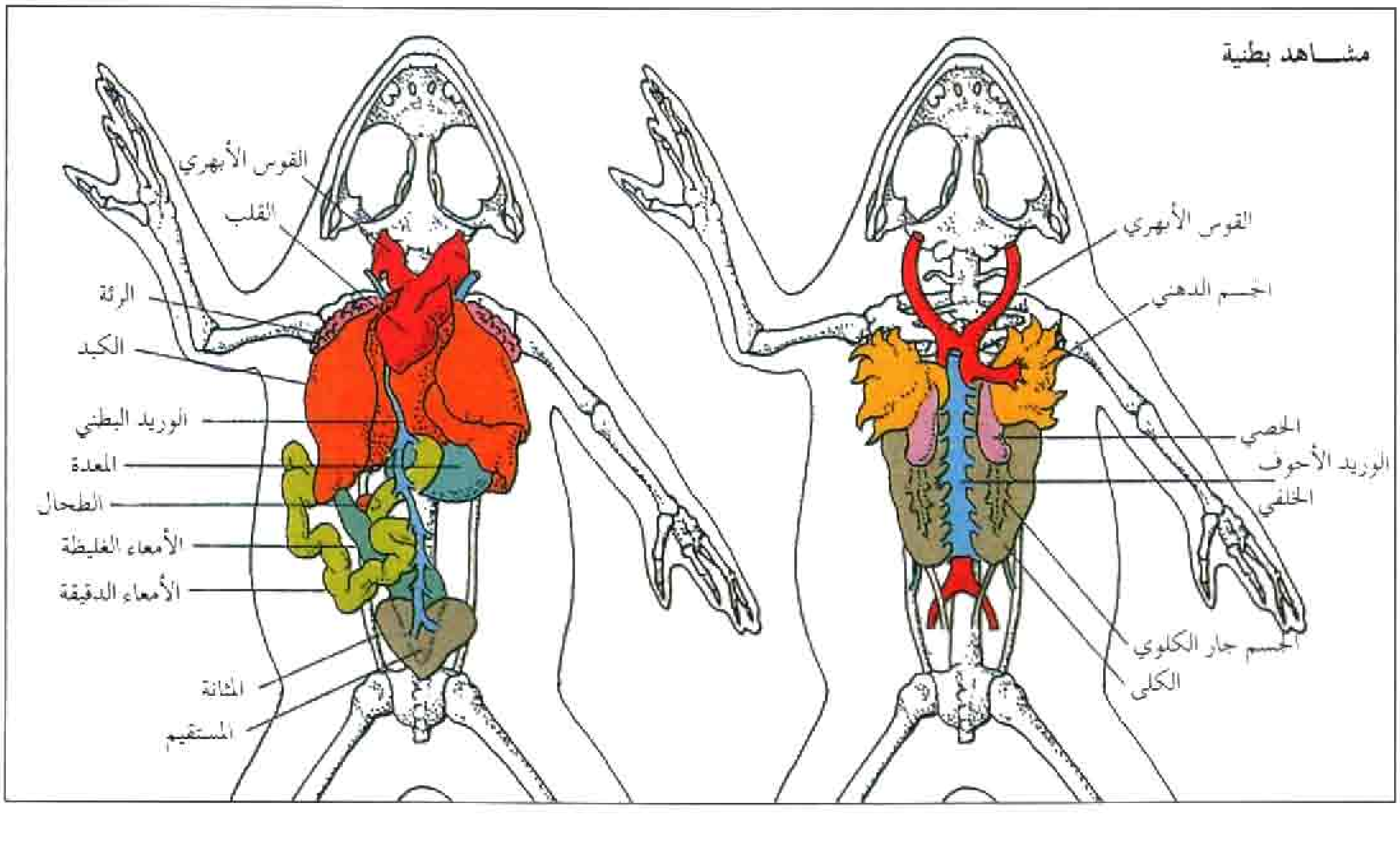
الجلد. لمعظم الضفادع جلد رطب رقيق. ولكثير من الأنواع غدد سُمّيَّة على جلدها، يرشح منها السم ليساعد في حماية الضفدع. فمثلاً إذا أمسك به عدو من فمه فإن

الهيكل العظمي للضفدع



الأعضاء الداخلية في ذكر الضفدع

يشبه التشريح الداخلي للضفدع مثيله عند الحيوانات الراقية في أشياء عديدة. فالضفادع صغيرة وتتوافر بسهولة. ولهذه الأسباب، استعملت الضفادع منذ زمن طويل للتشريح في مختلف دروس علم الحيوان الأساسية. ويبين الرسم (يسار الشكل) الأعضاء المرئية بعد قص بطن الضفدع. وتظهر الصورة التي (يمين الشكل) التراكيب الموجودة خلف الطبقة الأولى من الأعضاء.



ذكر الضفدع يطلق نداء التزاوج بنفخ حلقه ودفع الهواء عبر حباله الصوتية. ويُستعمل هذا النداء لجذب الأنثى.

يستعمل اللسان اللاصق في فم الضفدع للإمساك بالفريسة. يظهر الضفدع الأخضر وهو على وشك التهام ذبابة. والقرص الذي يظهر خلف العين هو طبلة الأذن.

ذلك السم يسبب له هيجانًا فيجبره على إطلاق الضفدع.

وليس للضفدع شعر، ولكن ذكور النوع الإفريقي المسمى **بالضفدع الأشعر** تبدو كثيفة الشعر خلال موسم التزاوج. ففي هذا الوقت تنمو نتوءات دقيقة غنية بالدم تدعى **حُلَيمات** تشبه الشعر على جوانب الجسم. وهذه التراكيب تزود الضفادع الذكور بالأكسجين الإضافي خلال فترة تكون فيها نشطة جدًا.

تُغَيِّر بعض أنواع الضفادع لون جلدها مع تغير الرطوبة والضوء ودرجة الحرارة. فتُبَدِّل الضفادع الطبقة الخارجية من جلدها مرات عدة في السنة. وباستعمال أرجلها الأمامية، تخلع الجلد القديم من فوق رأسها وغالبًا ما تلتهمه بعد ذلك.

الحواس. للضفادع مدى رؤية ملائم جدًا يساعدها في الحصول على الغذاء وتجنُّب الأعداء. وعينا الضفدع بارزتان مما يجعله قادرًا على الرؤية في جميع الاتجاهات تقريبًا. وتستطيع الضفادع إغلاق أعينها بسحب مقل العين داخل محاجرها؛ وبهذا تغلق الجفون العلوية والسفلية. ولكثير من الأنواع جفن داخلي رقيق وصاف جزئيًا متصل بالجفن السفلي، يسمى **الغشاء الرامش**. ويستطيع ذلك الغشاء الحركة إلى أعلى حينما يفتح الضفدع عينيه. وبذلك يحمي العين ولكن دون أن يحجب الرؤية تمامًا.

ولكثير من الضفادع قرص جلدي خلف كل عين. ويسمى كل قرص **طبلة الأذن**. وتجعل الأمواج الصوتية غشاء الطبلة يتذبذب، فتنتقل الذبذبات إلى الأذن الداخلية المتصلة بالأعصاب إلى مركز السمع في الدماغ.

ومعظم الضفادع لها حاسة لمس مرهفة. وهي متطورة بشكل جيد خاصة في الأنواع التي تعيش في الماء. ويحوي اللسان والفم حلمات تذوق عديدة. وغالبًا ما يبصق الضفدع الطعام السيء المذاق. وتختلف حاسة الشم بين الضفادع من نوع لآخر. فالضفادع التي تصطاد بالليل بشكل رئيسي أو التي تعيش تحت الأرض لها حاسة شم أفضل.

الصوت. لذكور معظم أنواع الضفادع صوت تستعمله بشكل رئيسي لمناجاة الإناث خلال فصل التزاوج. وإناث بعض الأنواع لها صوت أيضًا، لكن صوت الإناث غير مرتفع بعكس صوت الذكور. ويصدر الضفدع صوتًا بوساطة **الأوتار الصوتية** التي تتكون من أنسجة رقيقة

الضفدع يستعمل رجليه الخلفيتين القويتين للسباحة في الماء. وكثير من الأنواع المقيمة في الماء، مثل ضفدع الثور (أعلاه)، له أصابع كفية (ذات أغشية) على قدمه الخلفية أيضًا.

الأرجل الخلفية العضلية على اليابسة تستعمل للقفز. تؤكل أرجل الضفادع الكبيرة الصالحة للأكل (أعلاه) في سائر أنحاء أوروبا.

في **الحنجرة** أو **صندوق الصوت**، الواقعة بين الفم والرئتين. وعندما يدفع الضفدع الهواء من الرئتين، تهتز الأوتار الصوتية مُصدرة الصوت.

والذكور في كثير من الأنواع لها **كيس صوتي** ينتفخ بشدة أثناء عملية المناجاة؛ مُصدراً صوتًا أعلى من الضفادع التي ليس لها هذا الكيس. ولبعض الأنواع أيضًا كيس صوتي على جانبي الرأس، ولبعضها الآخر كيس واحد في منطقة الحلق. وكما أن لبعض أنواع الضفادع نداء تزاوج فإن لها أيضًا نداء منطقة، وهو نداء لتحذير الذكور الأخرى من النوع نفسه، وإخطارهم بأن المنطقة مسكونة ولا ترحب بالدخلاء.

حياة الضفدع

الضفادع مثل جميع البرمائيات من **ذوات الدم** البارد؛ ويعني ذلك أن درجة حرارة جسم الضفدع تميل إلى التساوي مع درجة حرارة الهواء أو الماء المحيط بها. لذا تلجأ ضفادع المناطق الباردة إلى السُّبات طوال فصل الشتاء. وتسبت بعض الأنواع في الجحور، وتقضي الأخرى الشتاء مدفونة في الوحل في قاع بركة أو جدول، بينما تتنفس من خلال جلدها. ويستهلك الضفدع المواد المخزونة في أنسجة جسمه خلال السُّبات الشتوي (البيات الشتوي).

الاستيلاد (التزاوج). تتزاوج معظم الضفادع التي تعيش في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية خلال موسم هطول الأمطار. أما في المناطق الأخرى فإن معظم الأنواع تتزاوج في فصل الربيع أو بداية فصل الصيف.

وتتزاوج أغلب الضفادع، بما فيها معظم الأنواع التي تعيش على الأرض، في الماء. فالبرك المستحبة تستقطب أعدادًا كبيرة من الضفادع سنة بعد سنة. ويحتاج ذلك إلى رحلة طويلة في الغالب، حيث إن البركة الجيدة التي لها قيعان موحلة صالحة للسبات الشتوي ليست بالضرورة أنسب الأماكن للتزاوج، بل إن البركة المناسبة هي تلك الغنية بالطحالب النامية. تدخل ذكور الضفادع عادة إلى الماء أولاً، وبعد ذلك تطلق النداءات لجذب الإناث. وتساعد هذه النداءات أيضًا على توجيه الذكور الأخرى إلى البركة الملائمة للتزاوج. ولكل نوع نداءاته الخاصة به. ويستطيع علماء الطبيعة التعرف على أنواع الضفادع من نداءاتها بسهولة أكثر من مظهرها. ولا تستجيب إناث الضفادع إلا إلى النداءات التي يطلقها الذكور من النوع نفسه. وفي بعض الأنواع تحدد الفروق الفردية بين نداءات التزاوج، أي أن بعضًا من الذكور تختار الأنثى للتزاوج، بعد دخولها إلى الماء، حيث يمسك بها الذكر ويثب على ظهرها. وفي هذا الوضع يخصب الذكر البيض لدى خروجه من جسم الأنثى. ويفقس البيض خلال مدة تتراوح بين ثلاثة أيام و٢٥ يومًا، حسب النوع ودرجة حرارة الماء. فارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى سرعة الفقس، أما انخفاضها فيؤدي إلى بطئه. تفقس بيضة الضفدع في معظم الأنواع يرقة صغيرة مذنّبة تدعى **أبا ذنيبة** أو الشرغوف.

حياة الضفدع تتألف حياة الضفدع من ثلاث مراحل (١) البيضة، (٢) أبو ذنيبة (٣) الضفدع البالغ. تضع معظم إناث الضفادع مجموعة مكونة من عدة آلاف من البيض في الماء. ويلتصق ذكر الضفدع على ظهر الأنثى مخصبًا البيض أثناء وضعه. ويفقس من البيض ما يشبه السمكة الصغيرة وهو أبو ذنيبة. ومع نمو أبي ذنيبة، تنمو له رجلان وجسم يشبه الضفدع. وفي الوقت المناسب، يتحول إلى ضفدع بالغ يستطيع العيش في الماء.

بيض الضفدع ووضع البيض

أبو ذنيبة حديث الفقس

أبو ذنيبة أكبر أرجلاً

ضفدع على وشك الانتهاء من التحول

البيض. يختلف بيض الضفادع في الحجم واللون والشكل باختلاف النوع. وتغطيه مادة شبه هلامية، تشكل غطاء واقيًا. ويطلق على هذا العدد الكبير من البيض والمادة الهلامية **سِرْء الضفدع**. وتضع بعض أنواع الضفادع آلافًا عدة من البيض في الوقت نفسه، لكن القليل فقط من هذا البيض ينمو حتى يصبح ضفادع بالغة. فالبط والسمك والحشرات وكثير من الأحياء المائية تتغذى بهذا البيض. وحتى بعد الفقس فإن الحيوانات المائية الأكبر حجمًا قد تأكل أبا ذنيبة. وبالإضافة لذلك فإن البركة أو الجدول قد يجف مما يترتب عليه موت أبي ذنيبة.

وتضع بعض ضفادع المناطق الاستوائية بيضها في مياه المطر المتجمعة بين أوراق النباتات أو في حفر بالشجر. وبعض الأنواع الاستوائية الأخرى تلصق بيضها في الجانب الأسفل من الأوراق النامية على سطح الماء. وعندما يفقس البيض يسقط أبو ذنيبة في الماء.

وفي بعض أنواع الضفادع يحمل أحد الأبوين البيض حتى يفقس. فمثلاً تحمل أنثى ضفادع الشجر في أمريكا الجنوبية البيض على ظهرها. أما الضفدع المسمّى العلجوم، فإن ذكره يحمل البيض ملفوفًا حول رجليه الخلفيتين. وتحمل ذكور النوع المسمى **بضفدع داروين** البيض بداخل الأكياس الصوتية.

ومن بعض الضفادع الاستوائية أنواع تضع بيضها على الأرض تحت قطع الأخشاب أو الأوراق الميتة. ولا تمر هذه الضفادع بمرحلة أبي ذنيبة، حيث تفقس البيضة فيخرج ضفدع صغير؛ يبدأ الحياة حيوانًا بريًا.

أبو ذنيبة (فرخ الضفدع). عند فقس البيض لا يكون أبو ذنيبة كامل النمو؛ لذا ففي البداية يَعْلَق أبو ذنيبة بشيء ما في الماء مستخدمًا فمه أو ممصاته الصغيرة. وليس له عنق، فرأسه وجسمه يظهران في شكل واحد مستدير. وله ذيل طويل يشبه السمكة الصغيرة ويتنفس بوساطة الخياشيم المخفية بغطاء من الجلد.

يتغير شكل أبي ذنيبة مع النمو بحيث يكبر الذيل مما يمكّنه من السباحة للحصول على الغذاء. ولأبي ذنيبة أجزاء فم ملائمة لالتهام طبقة الطحالب النامية على النباتات المائية. وهناك أنواع تتغذى ببيض الضفادع بل وتأكل أقرانها. ومع مرور الوقت يبدأ أبو ذنيبة في تكوين أرجل، ومن ثم تبدأ الرئتان بالتكوّن، وتظهر الرجلان الأماميتان، ويتغير الجهاز الهضمي لتمكين الضفدع من أكل الحيوانات الحية. وقبل التحول الشكلي إلى ضفدع يفقد أبو ذنيبة خياشيمه وأخيرًا يخرج من الماء كضفدع صغير يحمل أثراً لذيل. ثم يمتص ما تبقى من ذيله ليتخذ بذلك الشكل البالغ النهائي. وبعض أنواع أبي ذنيبة صغير جدًا بحيث يُرى بصعوبة، لكن أبا ذنيبة التابع لضفدع الثور كامل النمو، يصل طوله أحيانًا إلى ١٨ سم تقريبًا. وقد يستغرق عامين إلى ثلاثة أعوام قبل أن يصبح كامل النمو، إلا أن أبا ذنيبة في معظم الأنواع الأخرى يتحول إلى طور البلوغ خلال أشهر قليلة، بل قد تستغرق هذه العملية عند بعض الأنواع التي تتزاوج في برك مؤقتة أقل من أسبوعين.

الضفادع البالغة. بعد أن يصبح الضفدع بالغًا قد يستغرق فترة تتراوح بين أشهر قليلة وسنوات قليلة قبل أن يكتمل نضجه تمامًا ويصبح قادرًا على التزاوج، وقد يعيش ضفدع الثور أكثر من ١٥ سنة في الأسر. ولكن القليل من أنواع الضفادع يعيش فترة أطول، تتراوح ما بين ست إلى ثماني سنوات في المناطق البرية. والكثير من الضفادع تأكله الأعداء مثل الخفافيش ومالك الحزين وثعلب الماء، والراقون والحيّات والسلاحف والسمك. وتتغذى الضفادع البالغة بالحشرات بشكل رئيسي، وبحيوانات أخرى صغيرة بما في ذلك ديدان الأرض، وسمكة المنوة والعناكب. وتستعمل معظم الضفادع ألسنتها اللاصقة لصيد الفريسة، فينطلق اللسان مندفعًا خارج الفم كردة فعل لحركة الفريسة.

وتمتلك معظم الضفادع أسنانًا في الفك العلوي فقط، بينما يفتقد العلجوم الأسنان تمامًا. ونتيجة لذلك فإن الضفادع والعلاجيم تبتلع فريستها دفعة واحدة. ولتسهيل عملية الابتلاع، تغور عينا الضفدعة في فتحات موجودة بالجمجمة مما يدفع بالطعام إلى النزول من خلال الحلق ليتم هضمه.

أنواع الضفادع

تشكل الضفادع والعلاجيم مجموعة اللاذيليات أو القوافز. وهي إحدى المجموعات الرئيسية الثلاث للبرمائيات. ويقسّم معظم علماء الحيوان هذه المجموعات إلى ١٩ فصيلة على الأقل تضم أنواعًا مختلفة من الضفادع الحقيقية والعلاجيم.

تؤلف إحدى فصائل اللاذيليات **الضفادع الحقيقية.** وتشكل **العلاجيم الحقيقية** فصيلة أخرى. وهذه الحيوانات بنوعيها موجودة في أجزاء العالم جميعها باستثناء قارة أنتاركتيكا. ومعظم العلاجيم الحقيقية تكون أعرض جسمًا وأكثر تفلطحًا وأجفّ جلدًا وأدكن لونًا من معظم الضفادع الحقيقية. وتغطي النتوءات جلد العلاجيم الحقيقية أما الضفادع الحقيقية فجلدها أملس. وبخلاف معظم الضفادع الحقيقية فإن أغلب العلاجيم الحقيقية تعيش على الأرض وتذهب البالغة منها إلى الماء للتزاوج فقط.

وللمعلومات الإضافية عن العلاجيم الحقيقية. انظر: **العلجوم**. أما الفصائل الأخرى في رتبة اللاذيليات، فبعضها يشبه كثيرًا الضفادع الحقيقية وبعضها الآخر يشبه كثيرًا العلاجيم الحقيقية بينما تحتفظ بعض الأنواع بصفات كل من الضفادع الحقيقية والعلاجيم الحقيقية. وتحمل بعض فصائل اللاذيليات غير العلاجيم الحقيقية أيضًا كلمة **علاجيم** كجزء من اسمها الشائع.

الضفادع الحقيقية. وهي الأكثر شيوعاً في إفريقيا. تعيش أغلبها في الماء أو قريبًا منه. وتمتلك أرجلاً خلفية طويلة وجلدًا أملس وخصرًا نحيفًا وأقدامًا خلفية كفيّة ذات أغشية.

وهناك ٧٠٠ نوع تقريبًا من الضفادع الحقيقية في العالم. ومن بين تلك الأنواع الضفدع الأوروبي الشائع والضفدع الصالح للأكل، وضفدع الثور الأمريكي الشمالي، وضفدع النمر وهذه الأنواع توجد على الأرجح في البرك والقنوات. وتضم هذه الفصيلة أيضًا الضفدع العملاق وهو أكبر ضفدع في العالم. وتنتج هذه الضفادع كميات من السِّرء (البيض) في فصل الربيع.

ضفادع الشجر. توجد ضفادع الشجر مثل الضفادع الحقيقية في القارات جميعها ما عدا أنتاركتيكا. يبلغ طول معظم ضفادع الشجر أقل من خمسة سنتيمترات وتقيم على الأشجار. جسمها نحيل ومسطح ولها ممصات شبه قرصية على أصابعها تساعدها على الالتصاق بجذوع الأشجار.

وكثير من ضفادع الشجر خضراء أو بنية اللون مما يمكّنها من الاختباء بين الأشجار. ويوجد أكبر عدد من نوع ضفادع الشجر في أمريكا الوسطى والجنوبية. وبعض هذه الضفادع **جرابي**، أي أن الإناث لا تحمل فقط البيض وإنما تحمل أيضاً مجموعة من أبي ذنيبة في جيوب أو تجاويف على ظهرها. ويستطيع كثير من الأنواع الأسترالية تحمل الجفاف.

أما الأنواع الموجودة في العالم القديم فتشمل ضفدع جاوة المنزلق ذي الأطراف المتشعبة **والأقدام الكفية** (كثيرة الأغشية)، والذي تمكنه هذه الصفات من الانزلاق من شجرة لأخرى بطريقة مشابهة للسنجاب الطائر.

الضفادع الأخرى. وتضم ضفادع الأصابع النحيفة، والضفادع العضلية، وضفادع الإبر السامة، والعلاجيم ضيقة الفم والعلاجيم معْولية الأقدام والضفادع الذيلية.

الضفادع نحيفة الأصابع. تمثل فصيلة كبيرة من الضفادع المستوطنة في أمريكا الجنوبية بشكل رئيسي ويعني اسمها أنها خفيفة الأصابع. ويدلّ الاسم كذلك على الأقدام الكفية ضعيفة التطور، وافتقادها للممصّات. يعيش الضفدع النابح وضفدع الجرف الصخري على صخور تكساس في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث تضع هذه الضفادع بيضها تحت الصخور ثم تفقس الضفادع الصغيرة من البيض دون المرور بمرحلة أبي ذنيبة. وكثير من الأنواع تضع بيضها في حفرة بجانب الماء. وتخفق الأنثى هلام البيضة مكوّنة رغوة يعيش فيها أبو ذنيبة حتى يجرفه المطر إلى مياه قريبة.

الضفادع العضلية. وتدعى أيضًا الضفادع الجنوبية لكونها تعيش فقط في أستراليا وغينيا الجديدة. ومعظمها حفارة، بينما يعيش بعضها في جداول سريعة الجريان. ومن أكثر الأنواع المعروفة ضفدع الكربري الأسود والأصفر في مناطق الألب جنوب شرقي أستراليا. ولأنواع كثيرة من هذه الضفادع غدد سمية متطورة.

ضفادع الإبر السامة. تضم أكثر من ١٠٠ نوع، وتشتهر بأنواعها البراقة وبالسموم الجلدية التي تفرزها. ويستعمل الهنود في أمريكا الاستوائية هذه السموم لتسميم رؤوس سهامهم.

العلاجيم ضيقة الفم تعيش في معظم المناطق المدارية وشبه المدارية. وكما يدل الاسم فإن أفواه هذه الضفادع غاية في الضيق. وتعيش معظم الأنواع في الحفر أو بين أوراق الشجر المتساقطة.

العلاجيم معْولية القدم. تعيش في آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية وشمال غرب إفريقيا. وقد سميت بهذا الاسم لأن معظمها يملك نتوءًا حاد الحواف يشبه المعْوَل على كل قدم خلفية. ويُستخدم هذا النتوء كأداة للحفر. وتقيم العلاجيم معولية القدم تحت الأرض ولا تُشاهد عادة إلا بعد المطر. وتوجد منها أنواع أمريكية شمالية عدة في مناطق جافة من السهول العظمى وجنوب غربي الولايات المتحدة. وهي تمكث في جحورها لأسابيع متتالية لتبقى رطبة ثم تتزاوج بعد هطول الأمطار الغزيرة، وتضع بيضها غالبًا في برك غير دائمة. ويتطور أبو ذنيبة بسرعة. وقد تظهر الضفادع الصغيرة البالغة منها خلال ١٢ يومًا فقط إذا ما توفر لها الغذاء. وتعرف الضفادع معولية القدم الأوروبية بضفدعة الثوم لرائحتها.

الضفادع الذيلية. وتضم أقدم مجموعة باقية من الضفادع، إذ احتفظت ثلاثة أنواع منها تعيش في نيوزيلندا بالعضلات، والتي استعملت سابقًا للتحكم في الذيل. واستبقى نوع رابع طرفًا كاملاً يشبه الذيل. ويعيش هذا الضفدع في الجداول الجبلية سريعة الجريان في شمال غربي الولايات المتحدة وجنوب غرب كندا. ويجعل الماء المتحرك الإخصاب الخارجي للبيض صعبًا. وعوضًا عن

ذلك يستعمل الذكر تركيبًا يشبه الذيل لإخصاب البيض وهو لا يزال داخل الأنثى. ويملك أبو ذنيبة من فصيلة الضفادع الذيلية ممصًا كبيرًا يمكنه من الإمساك بالصخور حتى في أعتى التيارات.

الضفادع والإنسان

الضفادع مفيدة للإنسان من عدة نواح، حيث تأكل أعدادًا كبيرة من الحشرات التي قد تسبب آفة خطرة، كما تزوّد بعض الناس بالغذاء حيث تعتبر الأرجل الخلفية اللّحيمة للضفادع الكبيرة طبقًا شهيًا في كثير من الأقطار. وتستعمل الضفادع أيضًا بشكل واسع في المختبرات. كما يستخدمها الباحثون في الطب لفحص الأدوية الجديدة. ويقوم الطلاب بتشريح الضفادع لتعلّم علم التشريح.

يعتبر الإنسان ألدّ أعداء الضفدع في الواقع، حيث يحصل الناس على معظم الضفادع الصالحة للغذاء أو للعمل في المختبرات من البراري. وبالإضافة لذلك فإن الناس يدمرون بيوت الضفادع وأماكن تزاوجها بتحويل المناطق الطبيعية إلى مدن ومزارع، كما يلوثون ويسمّمون المياه التي تعيش فيها الضفادع.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأذن	الحيوان البري في البلاد العربية	فرخ الضفدع
البرمائيات	ضفدع الشجر	العلجوم
التحول	الضفدع الضخم	

عناصر الموضوع

١ – جسم الضفدع
أ – الأرجل
ب– الجلد
ج الحواس
د الصوت

٢ – حياة الضفدع
أ – التزاوج
ب– البيض
ج – أبو ذنيبة
د – الضفادع البالغة.

٣ – أنواع الضفادع
أ – الضفادع الحقيقية
ب– ضفادع الشجر
ج – الضفادع الأخرى

٤ – الضفادع والإنسان.

أسئلة

١ – كم يبلغ عدد أنواع الضفادع ؟
٢ – ما أكبر ضفدع ؟
٣ – كيف يتنفس الضفدع المكتمل النمو؟ وكيف يتنفس أبو ذنيبة؟
٤ – ما الطرق التي تفيدنا بها الضفادع؟
٥ – ماذا تأكل الضفادع المكتملة النمو؟ وماذا يأكل أبو ذنيبة؟
٦ – كيف اكتسبت العلاجيم معولية القدم اسمها؟
٧ – كيف تستطيع بعض الضفادع تسلق الشجر؟
٨ – ما وظيفة النداء الخاص لذكر الضفدع؟
٩ – اذكر بعض التغيرات التي تحدث لأبي ذنيبة خلال عملية التحول إلى ضفدع.
١٠ – ما وظيفة الغشاء الرامش؟

الضفدع البري. انظر: **العلجوم**.

ضفدع سافجني الشجرية الخضراء. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الثعابين).

ضفدع سورينام حيوان صغير ذو شكل غريب. اشتهرت أنثاه بالطريقة الغريبة التي تربي بها صغارها. سُمّي الضفدع باسم بلدة سورينام التي اكتُشف فيها لأول مرة. وهي قطر يقع شمال شرقي أمريكا الجنوبية. وشكل ضفدع سورينام مُسطّح وله رأس يشبه المثلث، كما أن له عينين صغيرتين، وليس له لسان أو أسنان، وليس لأصابع قدميه الأماميتين غشاء خلافًا لأصابع قدميه الخلفيتين اللّتين بهما غشاء.

يعيش ضفدع سورينام في الماء وله جلد بني خشن. وفي زمن التكاثر يُصبح جلد أنثى ضفدع سورينام سميكًا وإسفنجيًا. وتضع الأنثى بيضها عندما تنقلب هي وشريكها الذكر في الماء حيث يُخصّب الذكر البيض ويضعه في ظهر الأنثى، ثم ينمو البيض ويتطور مباشرة إلى ضفادع صغيرة، خلافًا لأنواع الضفادع الأخرى التي تمر بمرحلة التفريخ. وتخرج صغار الضفادع من جلد ظهر أمها بعد الأسبوع العاشر.

أنثى ضفدع سورينام تحمل بيضها على جلد ظهرها الخشن حتى يكبر ويصبح ضفادع صغيرة.

الضـفـدع الشـائع. انظر: **الحيوان البـري في البـلاد العربية** (الثعابين).

ضفدع الـشجر حيوان **برمائي** يقضي معظم وقته بين الشجر، ويوجد منه مئات الأنواع، ولمعظمها لبادات لزجة تُدعى **الأقراص اللاصقة** في مقدمات أقدامها، تساعدها على التسلق. ولبعضها أقدام مكففة بحواش كبيرة من الجلد بين الأصابع، مما يمكنها من الانزلاق في الهواء بين أغصان الأشجار. ويكون جسم ضفدع الشجر أكثر انبساطاً من أجسام غيره من الضفادع. ويتراوح طول ضفادع الأشجار بين ١,٥سم و ١٢سم. وهي تتغذى بالحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى.

وتقسم ضفادع الشجر إلى مجموعتين: المجموعة الكبرى، وهي **ضفادع الشجر الحقيقية**، ولها أكثر من ٦٠٠ نوع وتوجد بصورة مألوفة في جنوب إفريقيا وتوجد أيضًا في آسيا، وأستراليا، وغينيا الجديدة، وشمال إفريقيا، وأوروبا (نوع واحد فقط). أما المجموعة الثانية فهي ضفادع الشجر التي تعرف **بضفدع العالم القديم** ولها ١٨٠ نوعاً. وهذه المجموعة تعيش في إفريقيا، وجنوب شرقي آسيا، واليابان.

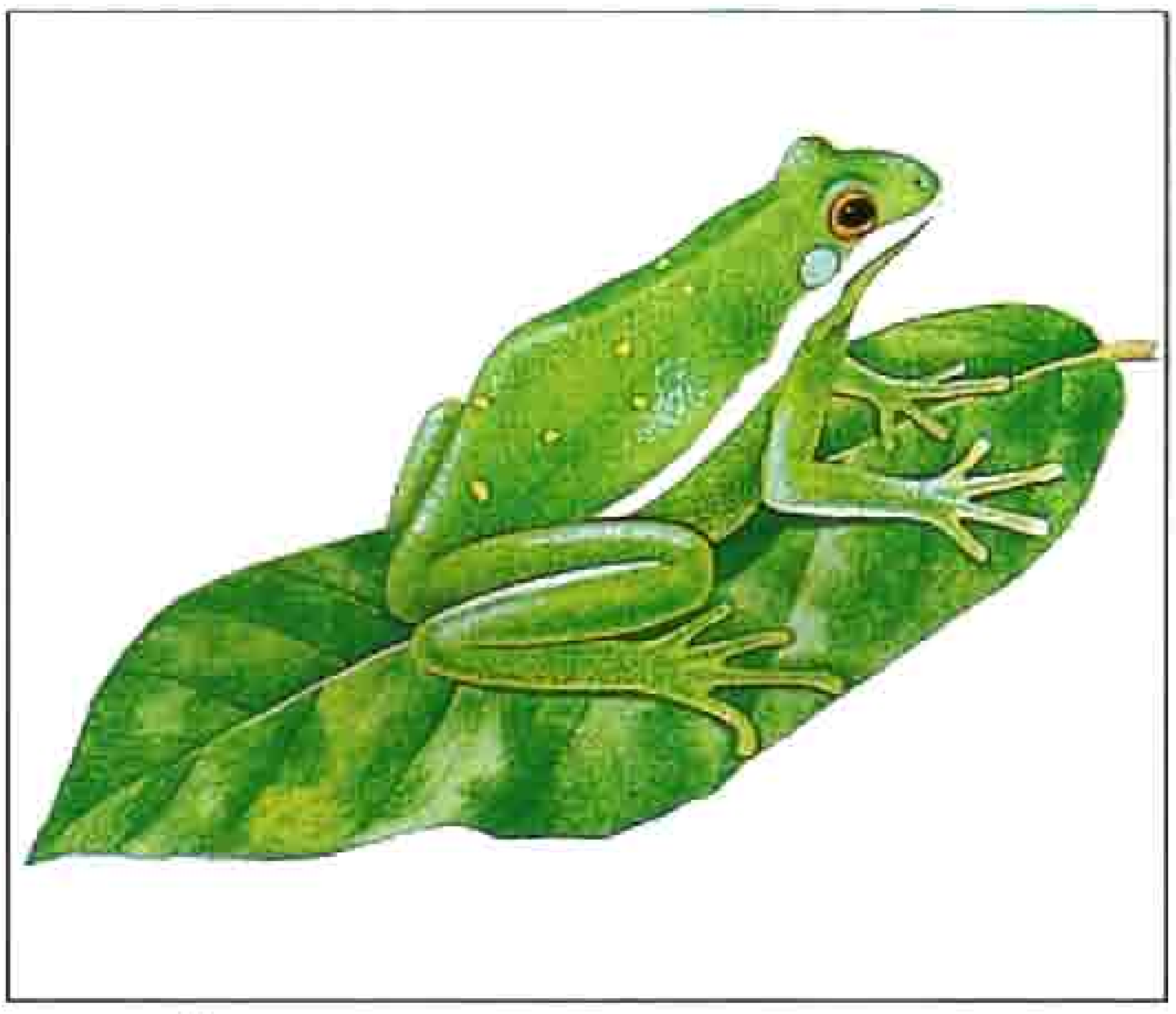
ومعظم ضفادع الشجر تكون خضراء أو بنية، لكن لبعضها علامات زاهية على شكل بُقع ضاربة إلى الحمرة على طول الساقين الخلفيتين، تلمع عندما تتحرك. ولذلك تخيف مفترسها وتُربكُه. ويملك الكثير من ضفادع الأشجار القدرة على تغيير ألوانه، لينسجم مع بيئته.

وتَصْدُر عن ذكور ضفادع الشجر نماذج مختلفة من الأصوات، لاجتذاب الإناث خلال فصل التزاوج. من ذلك أن ذكورها تصدر مجموعة صاخبة من الأصوات تعرف باسم **الجوقة**. وثمة نوع من ضفادع الشجر يعيش في أمريكا الجنوبية ويُعرف **بالحدّاد**، له صيحة تشبه قرع المعادن. وثمة نوع آخر منها يعيش في أمريكا الشمالية يسمى **النابح** له نُباح عميق. ونوع ثالث يعيش في غرب أستراليا يُطلق عليه اسم الجرس الأخضر أو الذهبي، وهو يصدر صوتاً كصوت المنشار الذي يخترق الخشب.

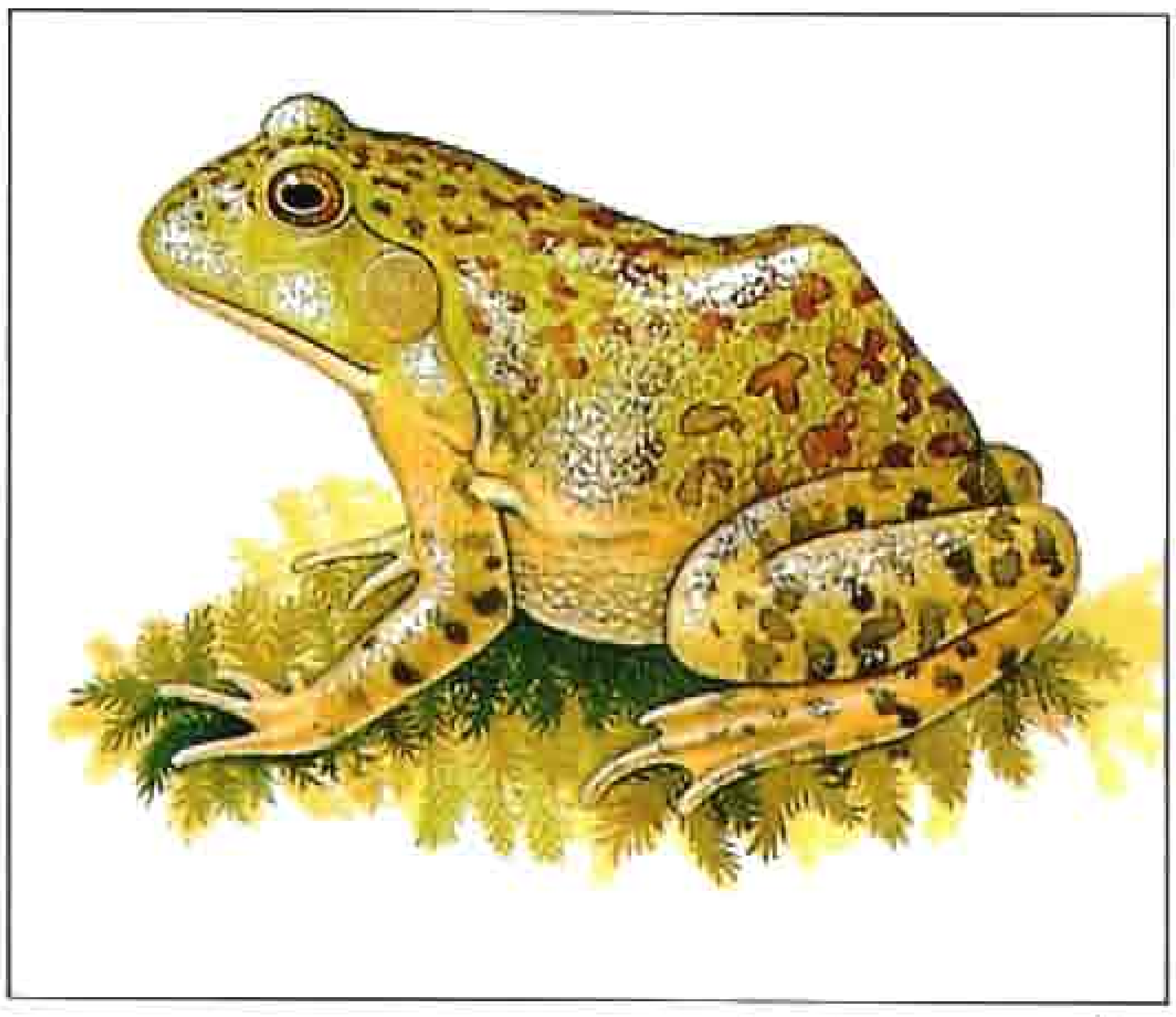
ومعظم ضفادع الشجر، كغيرها من الضفادع الأخرى، تتناسل في الماء. وتضع أنثى الضفادع ما يقارب ألف بيضة.

وبعض أنواع الضفادع، مثل نوع لتز فيلوميدوسا التي تعيش في أمريكا الجنوبية، تضع بيضها على أوراق الشجر المشرف على بركة ماء أو نهر. وحين تُفرخ صغار الضفدع، تسقط من الأوراق إلى الماء الذي تحتها. وثمة نوع آخر يضع بيضه في الشجر، وهو الضفدع الطيار المسمّى **والاس**، وهو يعيش في الأحراج الاستوائية لجنوب شرقي آسيا. هذا النوع، وأفراد أخرى من فصيلته، يضع بيضه على الأوراق المشرفة على الماء. ويتم الاحتفاظ بالبيض رطباً في سائل يجعله الذكر زبداً من خلال تحريكه برجليه. وحين تُفرخ صغار الضفدع، يصبح الزبد بركة صغيرة ليسبح فيه صغار الضفدع، حتى تصبح ضفادع كبيرة. في حين يسقط بعضها في الماء بعد التفريخ، كما أن بعض الأنواع الأخرى تحمل بيضها على ظهرها حتى يُفرخ.

الضِّفدع الضخم أكبر أنواع الضِّفادع الموجودة في الولايات المتحدة الأمريكية. وموطنه الأصلي شرقي الولايات المتحدة، ولكنّه أُدخل منها إلى أقطار أخرى.



ضفدع الشجر تستخدم أخمص أقدامها اللزجة لتسلق الأشجار. تغير ضفادع الأشجار من لونها للتكيُّف مع البيئة من أجل التمويه.



الضِّفدع الضخم أكبر أنواع الضفادع في الولايات المتحدة. ويتم اصطياده كثيراً للاستفادة منه بوصفه غذاءً، لأن أرجله مكتنزة باللّحم.

يبلغ طول هذا الضِّفدع الأمريكي حوالي ٢٠سم، بدون أرجله الخلفية التي قد يصل طولها ٢٥سم. ويكون لون ظهر معظم هذا النوع من الضفادع، أخضر ضاربًا إلى الصُّفرة أو أخضر زيتونيًا. وبطنه أبيض اللَّون مع علامات بنية. وتوجد علامات صفراء على ظهر بعض هذا النَّوع، من الضِّفادع. ويُسمَع صوتها - غالبًا - في الليل لشهور عديدة، في فصلي الربيع، والصيف. ولكن لا يسمع صوت للأنثى. ويقضي معظم هذا النَّوع من الضِّفادع حياته في البرك، أو النُّهيرات، أو بالقرب منها. ويندر أن تنتقل إلى مسافات بعيدة على اليابسة.

يتم اصطياد الضِّفادع الصَّغيرة لاستعمالها طُعْمًا في صيد الأسماك. ويتم اصطياد كميَّات منها للاستفادة من أرجلها المكتنزة باللَّحم، ولتشريحها في فصول علوم الأحياء، في المدارس. وقد وفَّرت كثير من الولايات الأمريكية حماية قانونية للضفادع، وبخاصة في فصل التناسل.

الضفدع القابلة ضفدع صغير يستوطن أواسط أوروبا وجنوبها الغربي، يطلق عليه اسم الضفدع القابلة لأن الذكر يعين الأنثى على رعاية البيض. ويبلغ طوله ٥سم وتضع الأم ما بين ٢٠و٦٠ بيضة في حبلين يربطهما الذكر حول رجليه ويحملهما حتى يفقس البيض. وعادة ما يختبئ الذكر تحت حجر أو في مكان آخر في فترة حضانته للبيض، ولايخرج إلا بعد حلول الظلام، ليغسل البيض في بركة أو جدول. وبعد ثلاثة أسابيع يحمل الذكر البيض إلى النهر، حيث يفقس وتخرج منه صغار الضفادع.

ذكر الضفدع القابلة يحمل البيض المخصب كعناقيد عنب في رجليه الخلفيتين حتى يفقس.

ضفدع القصب اسم يطلقه الأستراليون على الضفدع البحرية العملاقة التي تعيش في بحار أمريكا الوسطى والجنوبية. وقد استجلبت إلى حقول قصب السكر شمالي كوينزلاند في أستراليا عام ١٩٣٥م، لمكافحة آفات الخنافس. ولكن الضفادع نفسها أصبحت آفة خطرة منذ عام ١٩٣٥م. فقد أخذت الضفادع تفترس الحشرات الأخرى والأسماك الصغيرة، والبرمائيات والطيور التي تبني أعشاشها على الأرض، وكذلك الثدييات الصغيرة.

يصل طول ضفدع القصب إلى ٢٠سم. وتوجد غدد سامة في حلقومها تجعلها غير مستساغة. وتتميز الغدد النكافية الموجودة خلف العينين بكبر الحجم، وقد ماتت الثعابين التي أكلت ضفدع القصب متأثرة بسمها. وتتوالد بكثرة وقد ازداد عددها زيادة ملحوظة لعدم وجود أعداء لها في الطبيعة.

الضفيرة تضافر أو تشابك كالذي يكون في الشبكة. وفي الضفيرة العصبية، مثل الضفيرة العضدية التي تدعم الذراع، هناك مجموعة من الألياف العصبية المتشابكة. وفي الضفيرة الوعائية، المكونة من الشرايين أو الأوردة أو الأوعية الليمفاوية، فإن العروق لها عدة فتحات في بعضها.

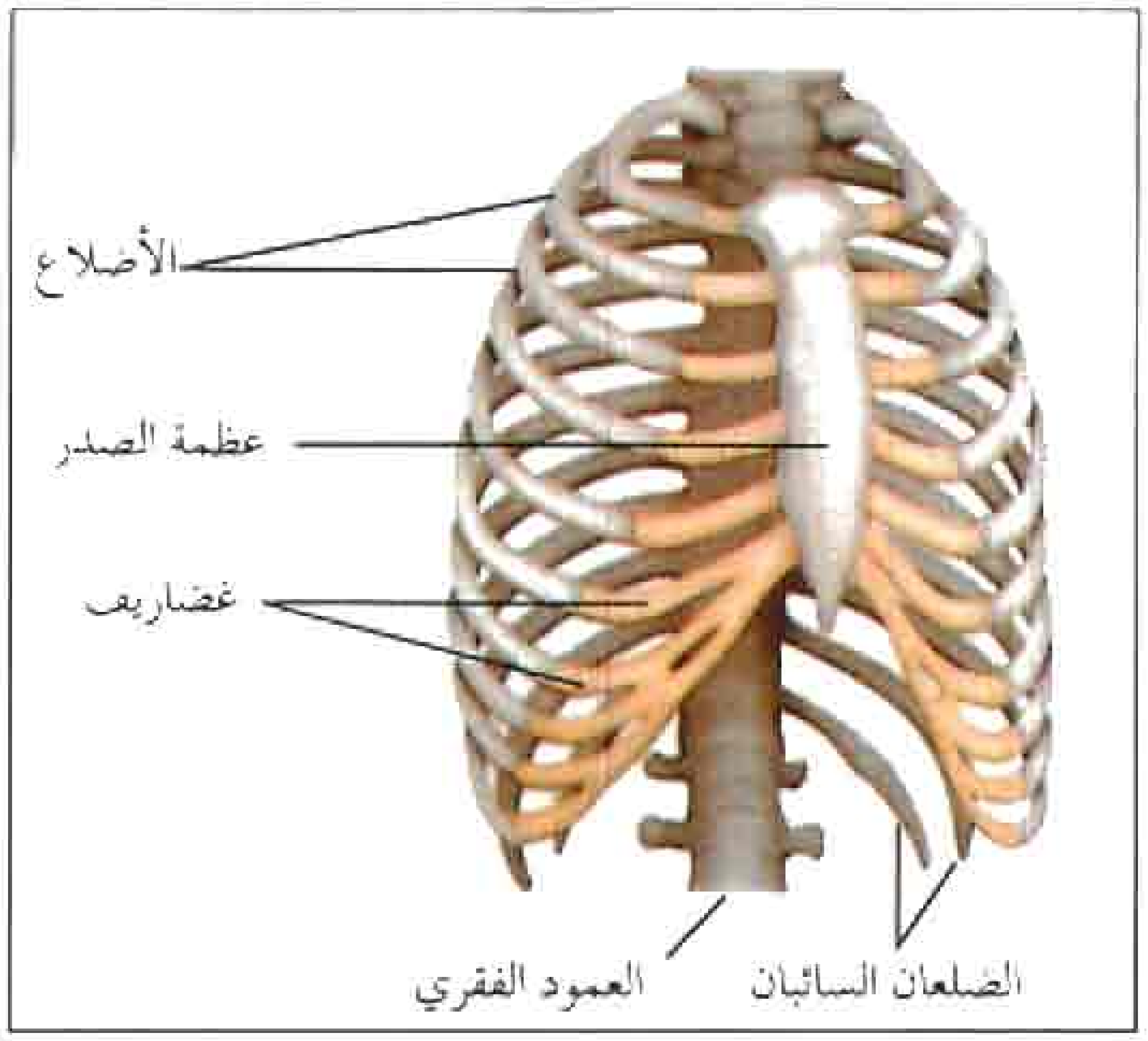
انظر أيضًا : **الضفيرة الشمسية.**

الضفيرة الشمسية الاسم الشائع **لضفيرة التجويف البطني،** وهي شبكة من الأعصاب في مؤخرة المعدة. وهي جزء من الجهاز العصبي التلقائي، الذي يتحكم في الأحشاء (الأعضاء الباطنية). وتربط خيوط عصبية من الجهاز العصبي التلقائي، الفروع الجانبية بأعضاء التجويف البطني.

واللكمة الموجهة إلى المنطقة بين السرة وعظم القص بميل قليل ناحية اليمين، تُسَمَّى **لكمة الضفيرة الشمسية.** ويُمكن صرع مُلاكم بهذه اللكمة إذا كانت قوية إلى حد كاف. ولم يحدد بعد الأسلوب الذي يتم به ذلك. وقد أصبحت الضفيرة الشمسية معروفة لأول مرة في عام ١٨٩٧م نتيجة لمباراة البطولة بين جيمس كوربت وروبرت فتزيمونز. وقد صرع فتزيمونز كوربت في هذه المباراة بلكمة الضفيرة الشمسية.

انظر أيضًا: **الجهاز العصبي.**

الضلع واحد من العظام الأربعة والعشرين التي تحيط بالصدر في جسم الإنسان. وهناك اثنا عشر ضلعًا في كل جانب من جانبي الجسم، يَتصل كل واحد منها **بالعمود الفقري** بوساطة وصلات تسمى **الفقرات.** وفي مقدمة الجسم، ترتبط الأضلاع السبعة العلوية في كل جانب مباشرة بالعظمة الصدرية بوساطة مادة صلبة مطاطية



الأضلاع تتصل بالعمود الفقري، ومنه تنحني للأسفل وللأمام لتشكل قفصًا واقيًا حول القلب والرئتين. ويوجد في جسم الإنسان ٢٤ ضلعًا، ١٢ ضلعًا في كل جانب.

تسمى **الغضاريف**، وتُسمى هذه الأضلاع، **الأضلاع الحقيقية**. أما الأضلاع الخمسة التي تحتها وتُسمى **الأضلاع الإضافية**، فليست مُتصلة بعظمة الصدر بشكل مباشر، بل إن كل واحد من الأضلاع الثلاثة العلوية الإضافية، مُتصل بالضلع الذي يعلو الغضروف. أما الضلعان اللذان يقعان في الأسفل، فإنهما مُتصلان بعظمة الظهر. ويُعرفان باسم **الضلعين السائبين**. وتحتوي الفراغات الموجودة بين الأضلاع، والتي تُسمّى **فراغات بين الأضلاع**، على الشرايين والأوردة والعضلات والأعصاب.

ومعظم الفقاريات، وهي الحيوانات ذات العمود الفقري، لها أضلاع، ولكن عددها يختلف بشكل ملحوظ. وفي الثدييات، يتراوح عدد الأضلاع ما بين ٩ أزواج، كما في بعض الحيتان، و٢٤ زوجًا، كما في الدُّب الكسلان الثنائي الأصابع.

للأضلاع وظيفتان في الجسم، فهي تُشكل قفصًا حول تجويف الصدر الذي يحمي القلب والرئتين. كما أنها تتحرك للأعلى وللأسفل مع الحجاب الحاجز للتحَكُّم في حركة دخول وخروج الهواء من وإلى الرئتين. فعندما تتحرك الأضلاع إلى أعلى، يتوسع التجويف الصدري، ويدخل الهواء إلى الرئتين. وعندما تتحرك إلى أسفل، يخرج الهواء من الرئتين.

ويمكن أن تؤدي ضربة قوية للصدر إلى كَسْر الأضلاع. وتُسبِّب الأضلاع المكسورة ألمًا شديدًا عندما يتنفس الشخص المصاب، وتؤدي إلى حدوث ليونة عندما يتم الضغط على الجزء المصاب. ويُنصَح باستدعاء الطبيب في حالة إصابة الصدر.

انظر أيضًا: **جسم الإنسان**.

الضُّمادة أية مادة تُستعمل لتثبيت ضماد أو للضغط على موضع لتمنع تلوث الجرح أو تُستعمل ضاغطًا لوقف النزف أو لرفع وتعليق العظام المكسورة.

أكثر الضمادات رواجًا في الإسعاف الأولي هي **الضمادة المُثلثة الشكل** التي يمكن صنعها بسهولة وذلك بقص ١٠٠سم٢ من قماش الموسلين أو أي قماش آخر إلى قسمين قطريًا حيث تصير لدينا قطعتان مُثلثتان. ويُمكن أن تُثبت ضمادة أو جبيرة في أقرب موضع على أي جُزء من الجسم. وإذا استُعملت الضمادة المُثلثة معلاقًا فهي تسند الساعد أو الأيدي المُصابة. كما يُمكن أن تعمل بمثابة دعامة لضلع مكسور، أو لعظم الترقوة أو التواء مفصل القدم. وتعمل الضمادة المُثلثة أيضا بمثابة ملقط دوّار مُمتاز لإيقاف النزيف.

الضمادة الملفوفة. تصنع من الشاش أو أي قماش خفيف، ويتراوح عرضها بين ٢,٥ و٣٠ سم، وطولها بين ٤,٥ و ٩م. وتحت أيدي الخبير، يُمكن أن تخدم جميع الأغراض. وإذا كانت الضمادة الملفوفة معقمة يُمكن أن تُستعمل بمثابة ضمادات أو كمَّادات، إلا أن مثل هذه الضمادات لايُمكن أن توضع مباشرة على الجرح.

الضمادة ذات الجوانب الأربعة. هي شريط من قُماش مقصوص بحيث تُشكل ذيلين في كُلٍ من طرفيْها، وهي تُستخدم لمسك الضمادة على أجزاء مُعينة في الجسم كالأنف أو الفك.

الضمادة اللاصقة. ضمادة مصنوعة تجاريًا، وهي ضمادة صغيرة من الشاش تُضَمُّ إلى قطعة من شريط لاصق للاستخدام الموضعي السريع للجروح الصغيرة جدًا. أما **الضمادة الكَمَّادة** فهي مربع صغير من الشاش على شكل شريط من الموسلين.

الضمادات المطاطية والضمادات المرنة والضمادات اللاصقة. قُماش مُشبع بلزقة باريس وكُلها مُفيدة في المعالجة الجراحية.

انظر أيضًا: **الإسعافات الأولية؛ المرقاة**.

الضمان الاجتماعي. انظر: **الاقتصاد** (الخدمات العامة)؛ **الرعاية الاجتماعية؛ الترويح** (الضمان الاجتماعي).

الضمير الاسم الذي يدلُّ على متكلّم أو مخاطَب أو غائب، مثل: أنا، أنت، هو. وهو نوعٌ من أنواع المعرفة

يقول عنه النحاة أعْرَفُ المعارف. والضمائر كلُّها مبنيَّة، أي يَلْزم آخرها حالةٌ واحدة بقطع النظر عن المحل الإعرابي الذي تشغله.

ويمكننا معرفة فائدة استعمال الضمائر من ملاحظة الجملة الآتية: حذَّرت السيدةُ خادمها من أن يلوِّث سجادتها بالطين الذي في حذائه. فهذه الجملة بدون الضمائر تصبح هكذا: حذَّرت السيدة خادم السيدة من أن يلوِّث الخادم سجادة السيدة بالطين الذي في حذاء الخادم.

وواضح أنّ توظيف الضمير يُغْني عن تكرار الاسم، الأمر الذي يجعل الجُملة أقصر في النُّطق والمكوِّنات، وأسرع في الفهم، كما يخلِّصها من اللغو الذي قد يحدث عند غياب الضمائر. وللضمائر في العربية تقسيماتٌ متعددة منوَّعة، وهي في العربية أنواع:

الضمير المستتر. وهو ما ليس له صورةٌ منطوقة بالفعل، وإنما يُفْهم من سياق الكلام، وهذا الاستتار قد يكون واجبًا وقد يكون جائزًا، فالاستتار الواجب يكون في الفعل المسند إلى المتكلّم مفردًا أو جمعًا، نحو: **أجتهدُ، ونجتهدُ**. وفي فعل الأمر المسند إلى الواحد المخاطب، مثل: **اجتهدْ**. وفي اسم الفعل المسند إلى متكلم أو مخاطب مثل: **أفٍّ، صه**. وفي فعل التعجب الذي على وزن ما أفعل، مثل: ما **أحسن** العلم. وفي أفعال الاستثناء، مثل: جاء القوم **ماخلا** زهيرًا. وفي المصدر النائب عن فعله، مثل: **صبرًا** على الشدائد.

أمّا الاستتار الجائز فيكون في الفعل المسند إلى الواحد الغائب، والواحدة الغائبة مثل: سعيد **اجتهد**، وفاطمة **تجتهد**.

الضمير البارز. هو ما يُنْطق حقيقةً وله صورة مكتوبة وأصوات منطوقة مثل الضمائر: (أنت)، و(ت)، و(ـه)، المتمثلة في قولهم: إذا أنتَ أكْرَمْتَ الكَرِيمَ مَلَكْتَهُ.

أما الضمير من حيث الاتصال والانفصال في العربية فهو نوعان:

الضمير المنفصل. وهو ما يمكن أن يبتدأ به الكلام، ويمكن أن يقع بعد «إلاَّ»، نحو: ـ أنا، نحن، أنتَ، أنت، أنتما، أنتم، أنْتُنَّ، هُو، هي، هُما، هُم، هُنَّ. وهي ضمائرَ رفع. و إيَّايَ، إيَّانا، إيَّاكَ، إيَّاك، إيَّاكُما، إيَّاكُم، إيَّاكُنَّ، إيَّاه، إيَّاها، إيَّاهُما، إيَّاهم، إيَّاهُنَّ. وهي ضمائر نصب.

الضمير المتصل. وهو ما لا يمكن الابتداء به، ولا يمكن أن يقع بعد «إلاَّ»، وهو ليس لفظًا قائمًا بنفسه، وإنما يجب اتصاله بما قبله سواء أكان فعلاً أم اسمًا أم حرفًا (ناسخًا أو جارًّا). نحو: ضَرَبَها ـ كتابها ـ إنَّها ـ بها.

الضمير من حيث الإعراب. في العربية أربعة أنواع من الضمائر من حيث المحل الإعرابي الذي تشغله الضمائر، وهي:

ضمائر الرفع. وهي ضمائر لا تأتي إلا في مواضع الرفع فقط (مبتدأ، فاعل، نائب فاعل. ..إلخ).وهي نوعان: **منفصلة**، وقد أشرنا إليها. **ومتصلة** وهي تاء الفاعل (قمْت)، ونون النسوة (قُمْنَ)، وواو الجماعة (قوموا) ، وياء المخاطبة (قومي) وألف الاثنين (قوما).

ضمائر النصب. وهي ضمائر لا تأتي إلا في مواضع النصب فقط (المفعول به، المستثنى. .. إلخ) ولا تشغل هذه المواضع إلا مجموعة الضمائر المنفصلة التي أشرنا إليها آنفًا وتكون في مثل قوله تعالى: ﴿ **إيَّاك نَعْبُد وإيَّاك نستعين**﴾ الفاتحة: ٤.

ضمائر النصب والجر. وهي ضمائر تشغل مواضع النصب، كما تشغل مواضع الجرّ أيضًا، وهذه الضمائر تكون متصلة، وهي: ياء المتكلم، كاف المخاطب، هاء الغائب. فإذا جاءت هذه الضمائر بعد فعل أو بعد حرف ناسخ، كانت في محلٍّ نصب (ضَربَني ـ إنَّني)، وإذا جاءت بعد اسم أو حرف جرٍّ كانت في محل جر (كتابُه ـ عَليه).

ضمير الرفع والنصب والجر. وهو ضمير يصلح أن يكون في محل رفع أو في محل نصب أو في محل جر. وهو ضمير واحد متصل هو «نا» وأمثلته: ضَرَبْنَا (رفع: فاعل) ـ ضَرَبَنَا (نصب: مفعول به) ـ كتابنا (جر: مضاف إليه).

إن الضمير «نا» له حالتان حين يتصل بالفعل الماضي، فقد يكون الضمير فاعلاً، وفي هذه الحالة يكون آخر الفعل ساكنًا (ضَرَبْنا)، وقد يكون مفعولاً به، وفي هذه الحالة يكون آخر الفعل مفتوحًا (ضَرَبَنَا).

الضمير من حيث الدلالة. في العربية ثلاثة أنواع من الضمائر من حيث دلالتها أو ما يُعبِّر عنه بالشخص، وهي:

الضمائر الدالة على المتكلم. وهي أقلُّ عددًا إذْ لا تمييز فيها بين المذكر والمؤنث، ولا تمييز فيها بين المثنَّى والجمع (نحو: أنا ـ نحن)، فإن الضمير «نحن» يدلُّ على الجمع المذكر، كما يدلُّ على الجمع المؤنث، ويدلُّ على الجمع كما يدلُّ على المثنى، وقد يُوظَّف ليدلَّ على الفرد للتعظيم أو الخصوصية.

الضمائر الدالة على المخاطب. نحو: أنتَ، أنت، أنتما، أنتم، أنتن. وفي هذه الضمائر تمييز بين المفردَ والمثنى والجمع، كما يظهر التمييز فيها بين المذكر والمؤنث إلا في حالة المثنى حيث لا تمييز بين المذكر والمؤنث. ومعنى هذا أنَّ (أنتما ومثله: إياكما ـ والمتصل كُما) ضمائر صالحة للدلالة على المثنى المذكر والمثنى المؤنث معًا.

الضمائر الدالة على الغائب. نحو: هو، هي، هما، هم، هُن. وهي كضمائر المخاطب من حيث الدلالة على النوع والعدد.

الضّـــوء

الضوء مألوف جدًا إلى درجة أننا نراه من المسلمات، في حين أن العالم سيتغير بسرعة لو كان الضوء غير موجود، فنحن لا نستطيع أن نرى بدون الضوء وذلك لأن الضوء يقع على الأشياء ثم ينعكس إلى عيوننا مما يجعل الرؤية ممكنة. وبدون الضوء لايمكننا أن نملك طعامًا لنأكله ولا هواء لنتنفسه. و تعتمد النباتات الخضراء على ضوء الشمس للنمو وتكوين الطعام. ويأتي جميع الطعام الذي نأكله من النباتات أو من الحيوانات التي تأكل النباتات. وعند نمو النباتات فإنها تعطي الأكسجين الضروري بوصفه جزءًا من الهواء الذي نتنفسه.

ويعطينا الضوء الوقود، وخزنت الطاقة الموجودة في ضوء الشمس والتي تشرق على الأرض منذ ملايين السنين في النباتات. وعندما تموت هذه النباتات تتحول إلى فحم وغاز طبيعي وبترول، وهي مواد ذات طاقة يمكن بها إنتاج الكهرباء وتشغيل الآلات.

يسخّن ضوء الشمس الأرض، وبدونه سوف تكون الأرض باردة جدًا ولا يستطيع أحد أن يعيش عليها. ولمعلومات إضافية عن الضوء وطاقة الشمس انظر: **الطاقة الشمسية؛ الشمس.**

وجد الناس طرقًا لتكوين الضوء والتّحكّم فيه ليتمكنوا من الرؤية في مواضع أو أوقات لا يصل فيها ضوء الشمس. وأنتجوا في البداية ضوءًا من نار المخيم والمشاعل، وطورت بعد ذلك الشموع ومصابيح الزيت، ثم ظهر ضوء الغاز وضوء الكهرباء.

استخدم الناس الضوء لعدة أغراض غير الرؤية. فالضوء الموجود على شاشة التلفاز، على سبيل المثال، يتألف من بقع الضوء. وباستخدام معدات علمية استطاع الناس دراسة الضوء نفسه، وعرفوا كثيرًا عن الكون، فالضوء القادم من النجوم البعيدة مثلاً، يمكن أن يساعد العلماء على معرفة مم تتكون تلك النجوم. ومنه يعرفون إذا كانت النجوم تتحرك باتجاه الأرض أو تبتعد عنها، وما سرعتها. انظر: **الإزاحة الحمراء.**

واستخدم العلماء الضوء لمعرفة ودراسة المواد الكيميائية، بالإضافة إلى أن الضوء يستخدم للاتصالات. فالألياف البصرية تنقل المعلومات على شكل ضوء لمسافات بعيدة، وبدأت تحل باطراد محل أسلاك النحاس المستخدمة من قبل شركات الهاتف. ويجرب العلماء الضوء في الوقت الحاضر، بوصفه حاملاً للمعلومات داخل المعالج المركزي السريع جدًا، لعمليات الحاسوب. انظر: **البصريات الليفية.**

ضوء الشمس يجعل الحياة على الأرض ممكنة، وتحتاج النباتات والحيوانات التي تتغذى بالنباتات إلى ضوء الشمس للنمو.

ما الضوء؟ هذا السؤال كان محيّرًا لعدة قرون. فقد اعتقد الناس أن الضوء شيء ينتقل من عيون الناس إلى الأجسام ثم يرجع مرة أخرى. فإذا اعترض أي شيء الشعاع عن العين فلا يمكن أن يرى الجسم. كما حاولوا أن يبرهنوا على أن الضوء يحتاج إلى وسط، سمي **بالأثير**. وعرف العلماء عن الضوء الشيء الكثير منذ القرن السابع عشر الميلادي. فقد عرفوا أن الضوء شكل من أشكال الطاقة ويمكنه السير بحرية خلال الفضاء. وتسمى طاقة الضوء **بالطاقة المشعة**. وهناك عدة أنواع من الطاقة المشعة منها الأشعة تحت الحمراء، والموجات الراديوية، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة السينية. ويمكننا رؤية جزء صغير من الأنواع المختلفة من الطاقة المشعة، وهذا الجزء يسمى **الضوء المرئي** أو ببساطة هو **الضوء**.

وتشرح هذه المقالة مصادر الضوء، وطبيعة الضوء، وماذا يحدث عندما يسقط على مختلف المواد. كما تبين أيضاً كيفية قياس الضوء وتشرح اكتشافات العلماء المهمة حول الضوء.

مصادر الضوء

يساعدنا الضوء على أن نرى، ومعظم الأشياء التي نراها، كالشمس وضوء الغرفة هي مصادر للضوء. ويمكن أن نرى بقية الأشياء لأن الضوء يرتد من المصدر ويسير إلينا. ويمكن أن يُصنّف مصدر الضوء إلى مصادر **طبيعية** ومصادر **اصطناعية**. فالضوء الطبيعي يأتي من المصادر التي لا يمكننا التحكّم فيها مثل الشمس والنجوم. ويأتي الضوء الاصطناعي من مصادر يمكن التحكم فيها كضوء الشموع وضوء السيارات، والضوء الكهربائي.

كيف ينتج الضوء. يأتي الضوء بكامله من الذرات، وينتج بوساطة الذرات التي حصلت على طاقة إما بوساطة امتصاصها للضوء من مصدر آخر، وإما لأنها ارتطمت بجسيمات أخرى. والذرة التي اكتسبت هذه الطاقة الإضافية، تُسمى **مثارة**. وعادة تبقى هذه الذرة مثارة لفترة قصيرة، ثم تهبط بإعطاء هذه الطاقة الزائدة إلى ذرة أخرى أو **تبعث** ضوءًا، والضوء المنبعث يحمل هذه الطاقة الزائدة. وتختلف كمية الطاقة اللازمة لإثارة الذرات وكمية الطاقة المنبعثة منها على شكل ضوء باختلاف الذرات.

ويوصف الضوء عادة بأنه موجة تشبه موجة المياه التي تمر عبر البحيرات، ويمكن أن يوصف الضوء بأنه جسيمات صغيرة تسمى **الفوتونات**. ويتحرك كل فوتون في خط مستقيم تمامًا كما تتحرك كرة البلياردو. وفي كلا الوصفين السابقين للضوء فإنه يملك طاقة وكمية. هذه الطاقة المحمولة بوساطة الموجات أو الفوتونات تحدد لون الضوء. افرض أنك رأيت مثلاً، تفاحة حمراء على كرسي أزرق، فكل فوتون من التفاحة يملك طاقة أقل من طاقة فوتون الكرسي.

وإثارة الذرات لكي تبعث ضوءًا تتم بطريقة التسخين. فمذكّي النار (قضيب معدني) يمكن تسخينه حتى يصبح لونه أبيض من شدة الحرارة. وبسبب التسخين فإن الذرات التي على سطح مذكّي النار تتصادم بعنف مع بعضها، وعندما تتصادم تثير إحداها الأخرى وتتخلص كل ذرة من طاقتها الزائدة بأن تبعث ضوءًا. لكنها وبسرعة تثار مرة أخرى بوساطة تصادم آخر، تنتج هذه التصادمات حالات متغيرة للذرات التي تنطلق منها الفوتونات المختلفة الطاقات. ويعطينا امتزاج الألوان الناتجة اللون الأبيض، وكلما برد

مصادر الضوء الطبيعية والاصطناعية: المصادر الطبيعية مثل الشفق وبعض الحشرات مثل الحباحب، وهذه لا يمكن السيطرة عليها بوساطة الإنسان. بينما يمكن السيطرة على المصادر الاصطناعية مثل الشموع والليزر. يأتي جميع الضوء من الذرات.

الشفق

الحباحب

الشمعة

الليزر

مذكّي النار فإن عددًا قليلاً من الذرات يثار إلى طاقات عالية، ولذلك فإن الذرات تبعث عددًا قليلاً من الفوتونات ذات الطاقات العالية التي ينتج عنها الضوء الأزرق. ومادام الضوء الأحمر لايزال منبعثًا فإن مذكّي النار البارد يبدو أحمر.

مصادر أخرى للضوء. يحصل كثير من المواد على الطاقة ومن ثم تبعث ضوءًا دون أن تسخن لدرجة كبيرة. ويتم ذلك خلال عملية تسمى **الإشعاع الضوئي**. وتتوهّج بعض المواد المشعّة ضوئيًا في الظلام لفترة طويلة بعد أن تحصل على طاقة زائدة ويطلق عليها مواد ذات **ومض فوسفوري** وتبقى الذرات مثارة لبعض الوقت قبل أن تهبط وتبعث ضوءًا، وهناك مواد معينة ذات ومض فوسفوري. تستخدم للترقيم ونراها تتوهج في أوجه الساعات. انظر: **التفسفر**. وبعض المواد الأخرى ذات التألق الضوئي تبعث ضوءًا عند تعرضها إلى طاقة تثيرها وتسمى **مواد فلورية أو قابلة للفلورة**. انظر: **الفلورة؛ المصباح الفلوري**. يعطي الحباحب (ذبابة ذات ألوان وفي ذنبها شعاع) وأنواع قليلة أخرى من الكائنات الحية، ضوءًا بعملية تُسمّى **الإشعاع الضوئي الحيوي**، في هذه العملية تتحد المواد الكيميائية التي في الكائن الحي لإنتاج مواد كيميائية مختلفة تحتوي على ذرات مُثارة. وتعطي هذه الذرات فوتونات عندما تتخلص من الطاقة المثيرة.

وتتوهج الشمس بسبب التفاعلات النووية بين ذرات الهيدروجين داخل مركزها منتجة كمية هائلة من الطاقة. وتحمل الطاقة إلى سطح الشمس بوساطة الفوتونات وأجسام أخرى. وعند السطح تثير هذه الجسيمات الذرات التي تهبط مرة أخرى بوساطة بعثها للضوء، وتحصل الأرض على جزء من هذا الضوء. وتبعث جميع النجوم الضوء بهذه الطريقة.

والفلق مثل الضوء القطبي الشمالي، هو انبعاث الضوء بوساطة جزيئات الهواء. فعندما تصل الجسيمات ذات السرعة العالية إلى الأرض، نتيجة للانفجارات الكبيرة في الشمس، تتصادم مع جزيئات الهواء. وهذه التصادمات تثير الجزيئات بطاقة عالية، ثم تحرر الجزيئات هذه الطاقة بإعطائها ضوءًا. وعندما يحدث التصادم أثناء الليل فإن الضوء المنبعث يكون مضيئًا لدرجة كافية لرؤيته.

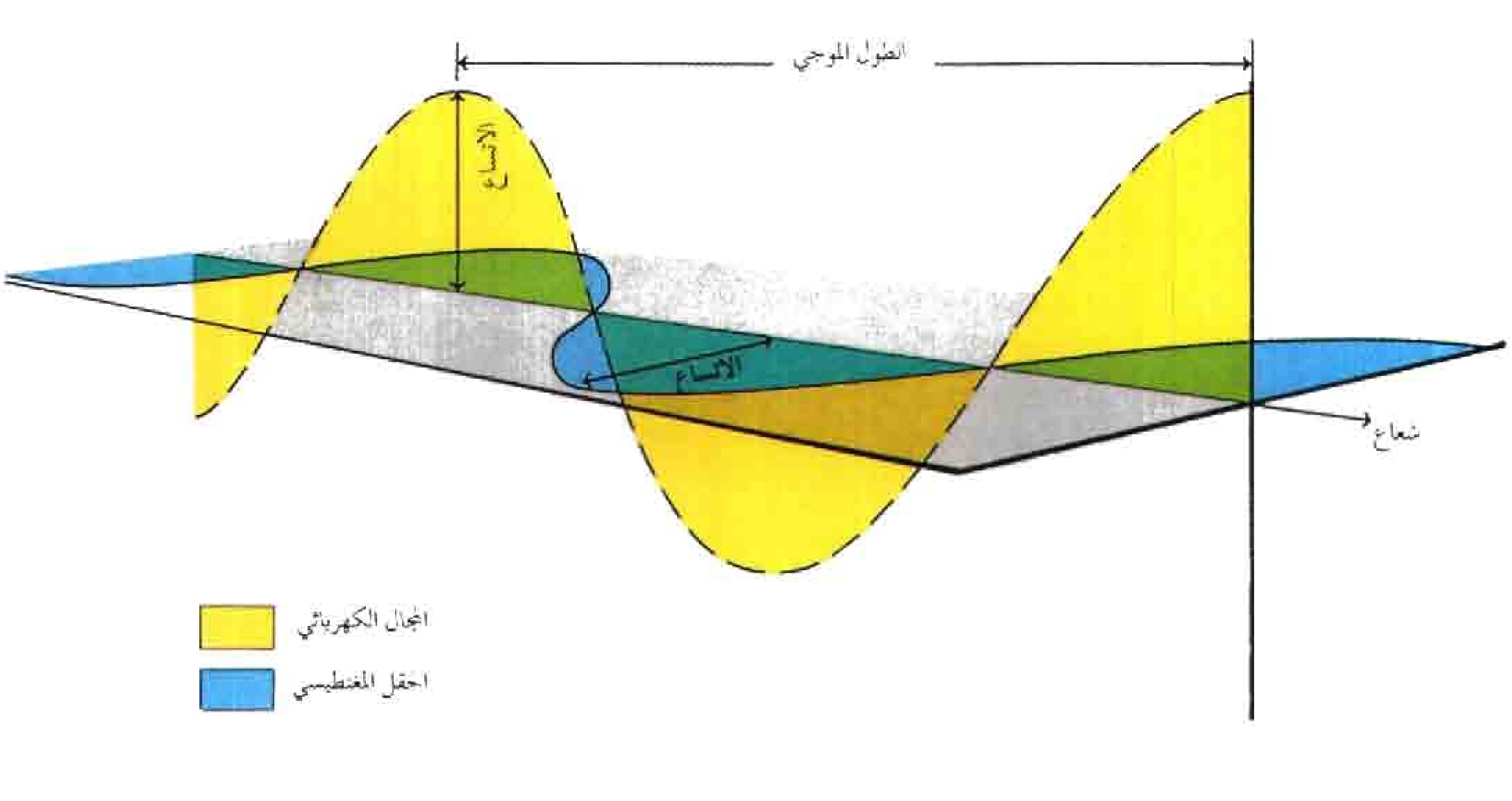
والليزر نبيطة تنتج شعاعًا ضوئيًا حادًا وذا قدرة عالية، وفيه تمتلك جميع الفوتونات نفس الطاقة، وتسير في نفس الاتجاه. والليزر يستخدم في البحوث العلمية، والجراحة، والاتصالات التليفونية، وكذلك له استخدامات صناعية وحربية عديدة.

طبيعة الضوء

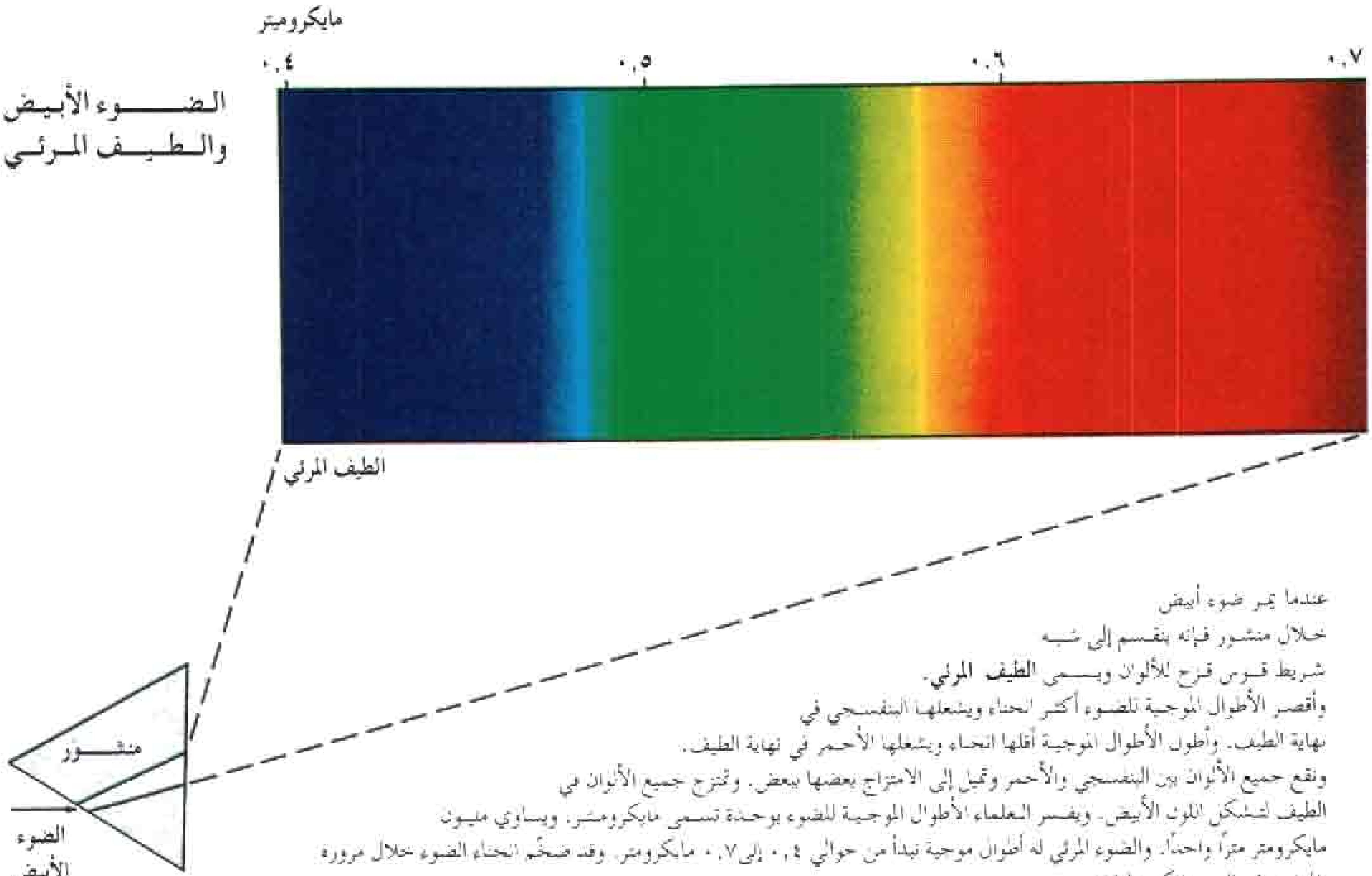
كان العلماء خلال القرن التاسع عشر يظنون أن الضوء موجة تنتقل كما تنتقل الموجة المائية. وقد راجت النظرية الموجية للضوء لأنها مكّنت العلماء من تفسير ظاهرة **نمط التداخل**، وهي خطوط ساطعة وأخرى مظلمة تحصل عليها العلماء من التجارب الضوئية.

وإذا كان الضوء موجة فماهي هذه الموجات؟ موجات الماء سهلة التفسير لأنها تسير خلال سطح الماء بينما الماء

طبيعة الضوء الكهرومغنطيسية. الضوء نوع من الموجات الكهرومغنطيسية. تتألف مثل هذه الموجات من حقل كهربائي وحقل مغنطيسي. وهذه الحقول متعامدة بعضها على بعض وعلى اتجاه سير الموجه. واتساع الموجة هو أكبر مسافة من الشعاع.



الضوء الأبيض والطيف المرئي



عندما يمر ضوء أبيض خلال منشور فإنه ينقسم إلى شبه شريط قوس قزح للألوان ويسمى **الطيف المرئي**. وأقصر الأطوال الموجية للضوء أكثر انحناء ويشغلها البنفسجي في نهاية الطيف. وأطول الأطوال الموجية أقلها انحناء ويشغلها الأحمر في نهاية الطيف. وتقع جميع الألوان بين البنفسجي والأحمر وتميل إلى الامتزاج بعضها ببعض. وتمتزج جميع الألوان في الطيف لتشكل اللون الأبيض. ويقيس العلماء الأطوال الموجية للضوء بوحدة تسمى مايكرومتر. ويساوي مليون مايكرومتر مترًا واحدًا. والضوء المرئي له أطوال موجية تبدأ من حوالي ٠,٤ إلى٠,٧ مايكرومتر. وقد ضخّم انحناء الضوء خلال مروره بالمنشور في الرسم لتكبير الطيف.

نفسه يتحرك إلى أعلى وأسفل. وبالنسبة لعلماء القرن التاسع عشر كان الضوء يبدو مختلفًا عن موجات الماء بسبب انتقاله في الفضاء من الشمس والنجوم الأخرى إلى الأرض، فافترضوا أن موجات الضوء يجب أن تنتقل خلال مادة تمامًا كما هو الحال بالنسبة لموجات المياه التي تنتقل خلال الماء. وأطلق العلماء على هذه المادة اسم **الأثير**، بالرغم من أنهم لم يتوصلوا إلى مايبرهن على وجود هذه المادة. واستطاع العلماء بنهاية القرن التاسع عشر التوصل إلى أن موجات الضوء تتألف من مناطق تعرف **بالمجالات الكهربائية والحقول** أو **المجالات المغنطيسية**.

يبدأ النموذج البسيط لموجة الضوء **بشعاع** (خط مستقيم) يوضح اتجاه انتقال الضوء. وتمثل الأسهم القصيرة التي على طول الشعاع، و **المتعامدة** (زاوية قائمة) عليه، المجال الكهربائي. وتشير بعض الأسهم إلى الأعلى من الشعاع والأسهم الأخرى تشير إلى الأسفل منه. وهي تختلف في الطول، لذلك فإن النمط الكلي لرؤوس الأسهم يُشْبه الموجة والأسهم التي تمثل الحقل المغنطيسي هي أيضًا تشبه الموجة ولكن هذه الأسهم تصنع زاوية قائمة مع الأسهم التي تمثل الحقل الكهربائي. وهذا النمط يتحرك خلال الشعاع وهو الضوء.

أثبتت التجارب في بداية القرن العشرين أن العلماء في النهاية تركوا فكرة الأثير. وأدركوا أن موجة الضوء، بوصفها نمطًا منتظمًا من الحقول الكهربائية والمغنطيسية، يمكن أن تنتقل عبر الفضاء.

تشبه موجات الضوء الأنواع الأخرى من الموجات في بعض صورها مثل **الطول الموجي والتردد والسعة**. فالطول الموجي هو المسافة لخط مستقيم من قمة الموجة إلى القمة التي بعدها. وتردد الموجة هو عدد المرات التي تمر خلالها القمة من نقطة ثابتة في الثانية. وسعة الموجة هي أكبر مسافة للقمة أو **القاع** (النقطة السفلى من الشعاع).

وأبسط علاقة موجودة بين تردد الموجة والطول الموجي هي: كلما زاد التردد قلّ الطول الموجي. وتعتمد طاقة الموجة على سعتها، فكلما زادت السعة احتوت الموجة طاقة أكبر، وطاقة موجة الضوء هي أيضًا مقياس لترددها والطول الموجي يحدد لون الضوء.

الفوتونات. اقترح العالم الفيزيائي الألماني المولد ألبرت أينشتاين في سنة ١٩٠٥م نموذجًا للضوء، وهو مفيد تمامًا مثل النموذج الموجي. يتصرف الضوء في بعض التجارب كما لو أنه جسيمات، ونسمّي هذا النوع من الجسيمات الآن **الفوتونات**. وفي نموذج أينشتاين فإن شعاع الضوء هو

المسار الذي يسلكه الفوتون. فمثلاً عندما يرسل المصباح شعاعًا من الضوء خلال غرفة مظلمة فإن شعاع الضوء يتألف من عدد كبير من الفوتونات، وكل واحد منها يسير في خط مستقيم. فهل الضوء موجات أو جسيمات؟ فيما يبدو، لا يمكن أن يكون النموذجان معًا، لأن النموذجين مختلفان تمامًا. وأفضل إجابة أن الضوء لا هذا ولا ذاك. ويتصرف الضوء في بعض التجارب كما لو أنه موجة، وفي بعضها الآخر كما لو أنه جسيمات. وللضوء في الفراغ سرعة واحدة، بعكس الأنواع الأخرى من الموجات، وهي أقصى سرعة ممكنة لأي شيء. ولا يفهم العلماء كنه هذه الحقيقة. والحقيقة التي تنص على أن الضوء في الفراغ يملك سرعة واحدة هي واحدة من أسس النظرية النسبية لأينشتاين. انظر: **النسبية**.

عندما يدخل الضوء مادة مايصطدم بالذرات التي تعطل سيره، إلا أنه يسير بسرعته المعتادة بين ذرة وأخرى.

الموجات الكهرومغنطيسية. يسمى الضوء موجات كهرومغنطيسية لأنه يتألف من مجال كهربائي وحقل مغنطيسي. ويطلق مصطلح **الضوء** عادة على **الموجات الكهرومغنطيسية** التي يمكن أن نراها فقط. ويجب أن يحتوي الضوء المرئي، على قيم أطوال موجية في نطاق محدود وضيق يسمى **الطيف المرئي**. ويملك الضوء البنفسجي أقصر الأطوال الموجية التي يمكن أن تُرى، بينما يملك الضوء الأحمر أطول طول موجي، وتقع بين هذين بقية الألوان الأخرى من الطيف، وكل واحد له طول موجي خاص. وبرؤية هذه الألوان جميعها في نفس الوقت فإنها تبدو بيضاء اللون. ويحتوي ضوء الشمس على جميع هذه الألوان. وهو أبيض، ولكن عندما يمر خلال شكل خاص شفاف وصلب نسميه **المنشور** فإن الألوان تنفصل ويمكن عندئذ رؤيتها.

ويكون الطيف المرئي جزءًا صغيرًا فقط من النطاق الكامل للموجات الكهرومغنطيسية. وتُسمى الموجات التي لها أطوال موجية قصيرة جدًا وأقل بقليل من أن ترى بالموجات **فوق البنفسجية**. وتسبب هذه الأشعة السفْع وحروق الشمس وسرطان الجلد. وتسمى الموجات التي لها طول موجي أقصر من الشعاع فوق البنفسجي **الأشعة السينية**، وبإمكانها اختراق جسم الإنسان. ويستخدم الأطباء وأطباء الأسنان هذه الأشعة لرؤية ما بداخل الجسم. أما **أشعة جاما** فلها أطوال موجية أقصر من الأطوال الموجية للأشعة السينية وتنتج من التفاعلات النووية مثل التي تحدث في الشمس.

والموجات التي لها طول موجي أكبر بقليل من الأطوال الموجية للضوء الأحمر تُسمى **الأشعة تحت الحمراء**. وعندما تقف تحت أشعة الشمس المشرقة أو أمام نار فإنك سوف تشعر بدفء تام وذلك بسبب تعرضك للأشعة تحت الحمراء. **والموجات الدقيقة** (الموجات المتناهية الصغر أو المايكروويف) **والراديوية** لها أطوال موجية أطول من الموجات تحت الحمراء ويسلِّط فرن الموجات الدقيقة (المايكرويف) موجاته الدقيقة على الطعام لتسخينه ويسلط الشرطي المسؤول عن وحدة الرادار موجات دقيقة على السيارة القادمة لقياس سرعتها. وترسل برامج وهيئات محطات الراديو والتلفاز الموجات الراديوية.

ينفصل ضوء الشمس إلى ألوانه المختلفة بوساطة المنشور الذي يعطي **طيفًا مستمرًا**. ويمتزج الطيف تدريجيًا من اللون إلى اللون الذي يليه من البنفسجي إلى الأحمر. ومعظم المصادر الأخرى لا تستطيع أن تنتج طيفًا مستمرًا. فمثلاً يمكن لمصباح إنارة الشوارع أن يعطي اللونين الأصفر والأزرق وبعض الألوان المعتمة، ولكنها تحتوي أيضًا على مناطق مظلمة في طيفها. وتُنتج هذه الألوان من ذرات محددة في الغاز الموجود داخل المصباح. فمثلاً يأتي الضوء الأصفر من ذرات الصوديوم، وكل نوع من الذرات يمكنه أن ينتج ألوانًا محدودة فقط. ويمكن للعلماء أن يعرفوا ما أنواع الذرات التي تؤلف مصدر الضوء بوساطة ملاحظة الألوان الموجودة في الضوء. وتسلط الألوان خلال جهاز يُسمى **مقياس الطيف** لفصل الألوان. ومقياس الطيف منشور بسيط، وقد يكون جهازًا أكثر تعقيدًا. ويحتوي الطيف في بعض الأحيان على فجوات وذلك لأن ضوء المصدر يكون قد سار خلال غاز والذي بدوره يمتصّ ألوانًا محددة. فمثلاً بتسليط ضوء الشمس خلال مقياس طيف عالي الجودة فإن طيفه سوف يحتوي على الآلاف من هذه الفجوات. فالضوء الناتج من الشمس سوف يمر خلال الفضاء الخارجي للشمس حتى يصل إلى الأرض. وكل نوع من الذرات في المحيط الشمسي يمتص ألوانًا محدودة، وبوساطة معرفة ما هي الألوان التي اختفت، يحدد العلماء نوعية الذرات الموجودة في المحيط الشمسي. انظر: **مقياس الطيف**.

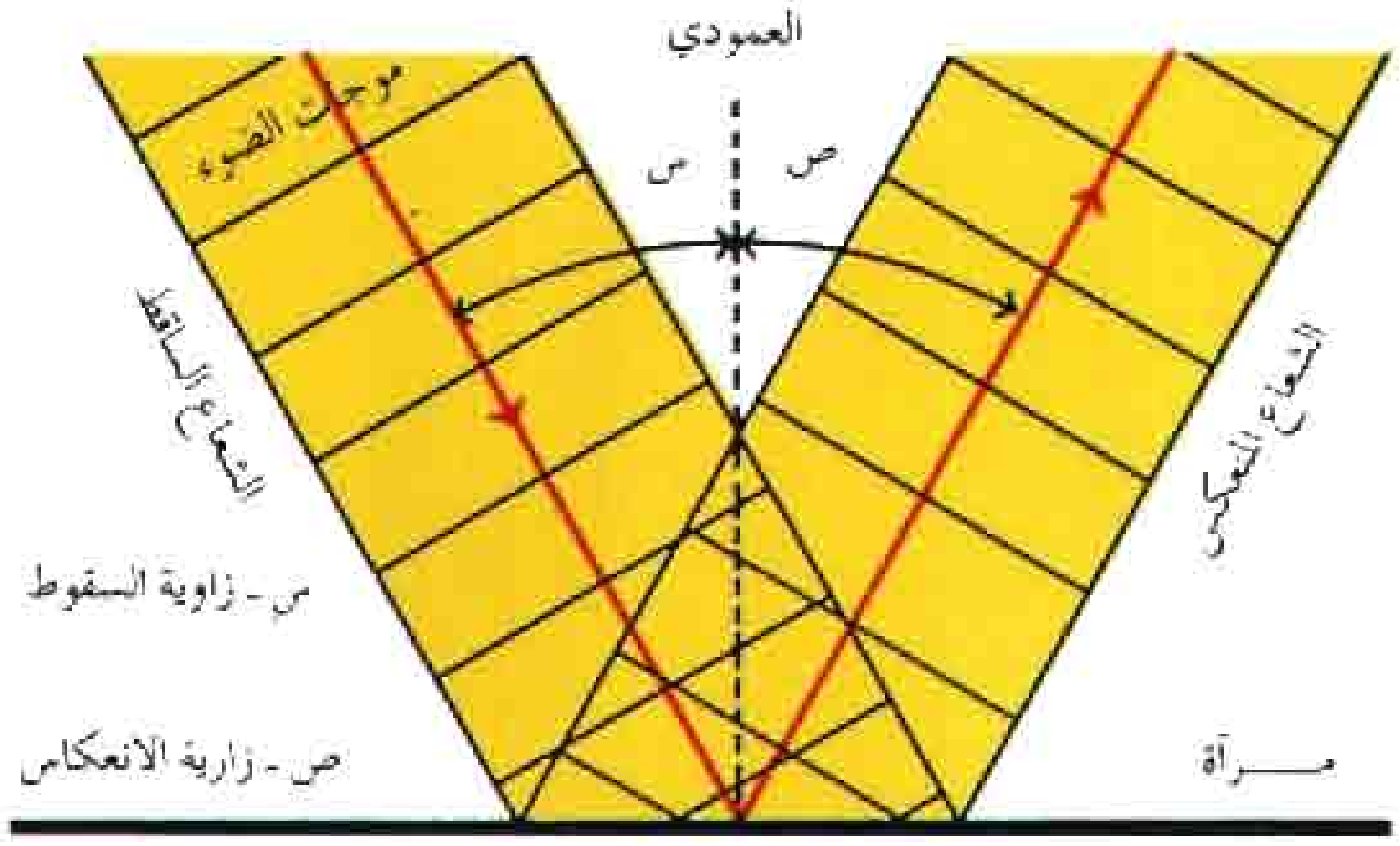
خواص الضوء

يسمى علم دراسة الضوء **البصريات**. وبمعرفة خواص الضوء تمكّن العلماء من معرفة كيفية تصميم أنواع مختلفة من الأجهزة الضوئية التي تساعد في دراسة الكون. فعلى سبيل المثال يمكّننا المجهر من رؤية الأشياء الصغيرة جدًا مثل الكائنات الحية أحادية الخلية. أما بوساطة المقراب (التلسكوب) فيمكن أن نرى الأجرام السماوية البعيدة ذات الأحجام الكبيرة كالمجرات والكواكب السيارة.

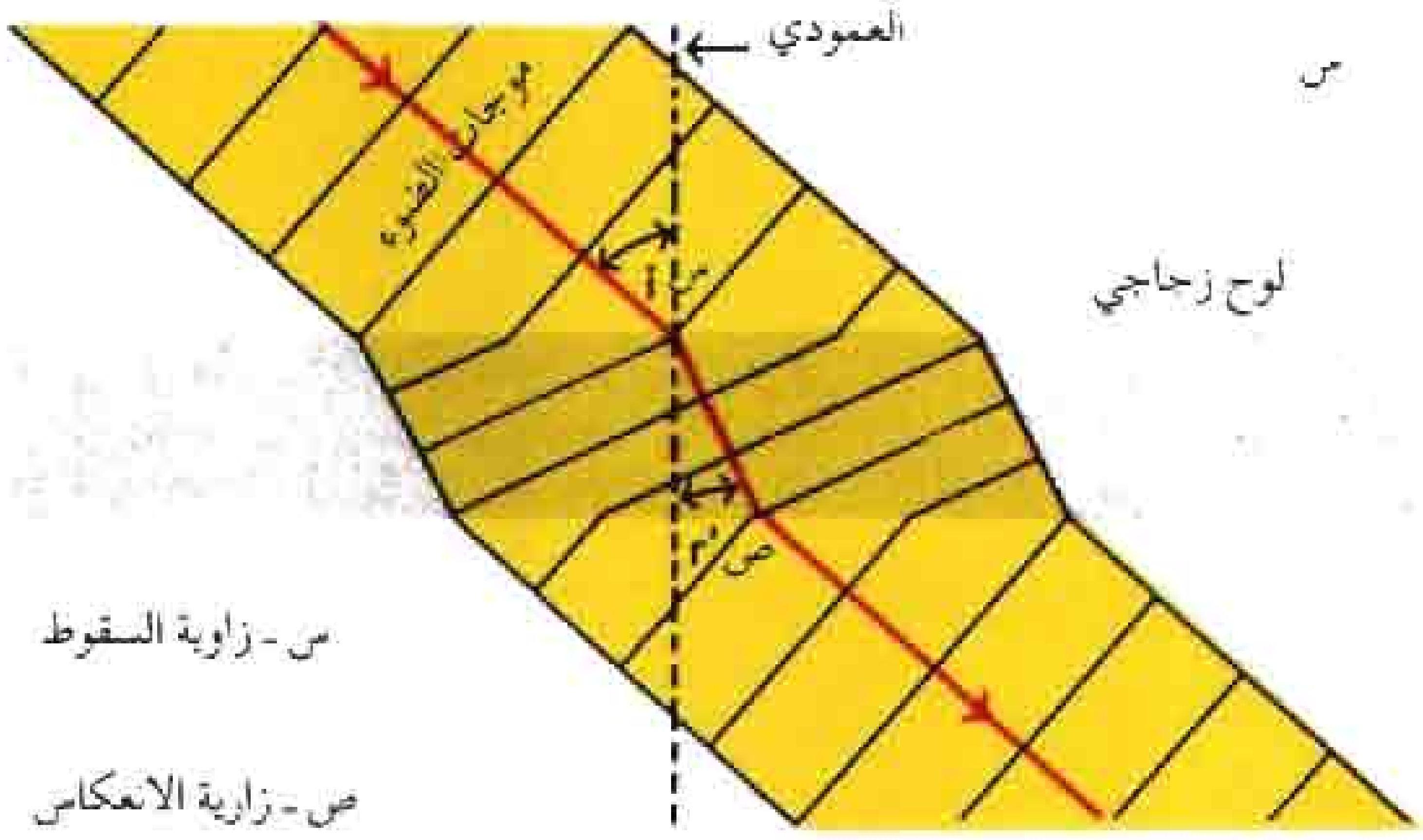
سلوك الضوء

اكتشف العلماء بدراسة البصريات (علم سلوك الضوء) أساسيات محددة تصف كيفية سلوك الضوء. تتضمن أهم هذه الأساسيات ١- الانعكاس ٢- الانكسار ٣- الحيود ٤- التداخل

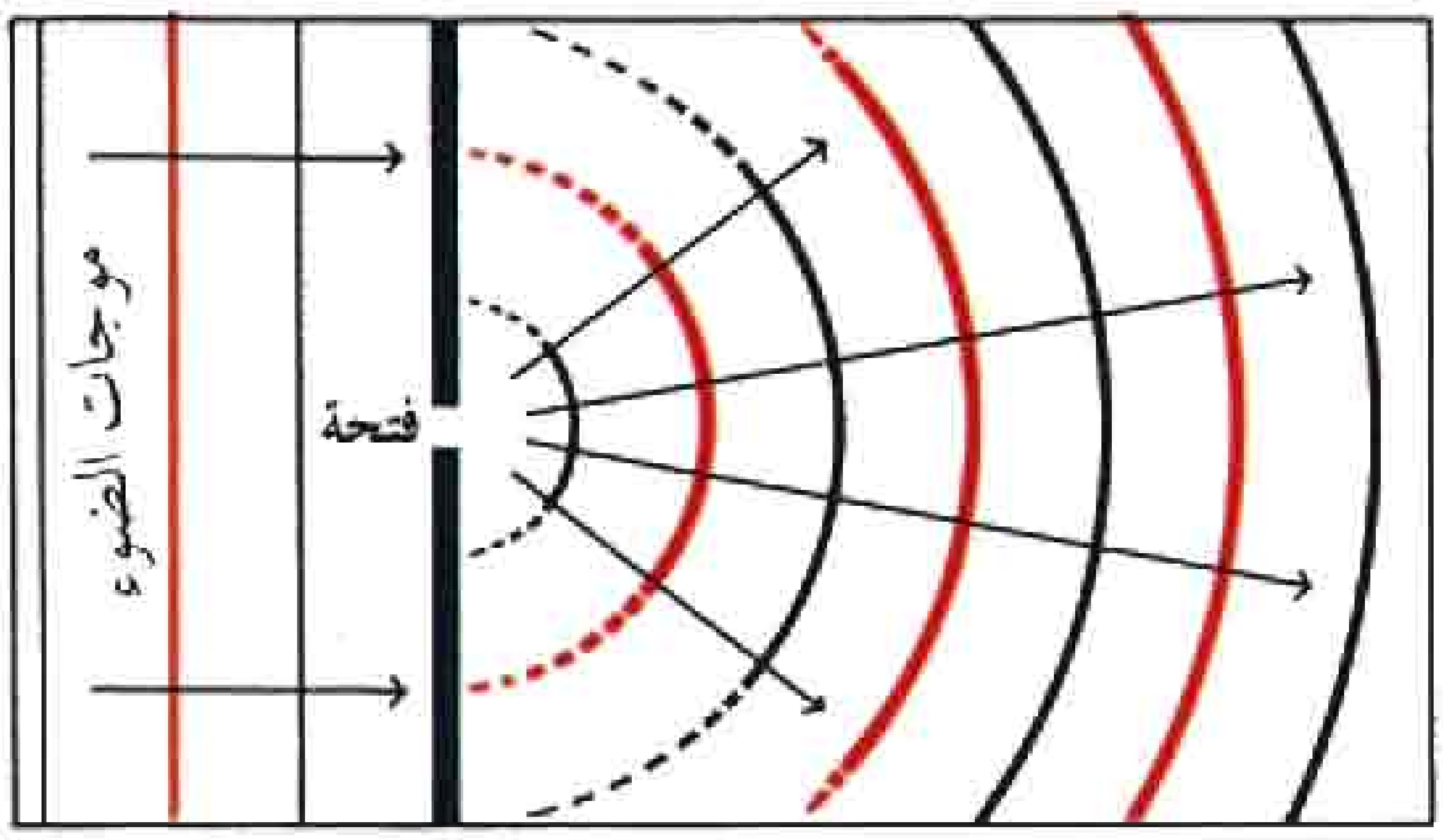
الانعكاس. ينعكس الضوء عندما يسقط على سطح أملس. ويسمى الشعاع الذي يسقط باتجاه السطح **الشعاع الساقط**، وبعد أن ينعكس الشعاع يسمى **الشعاع المنعكس**.تساوي الزاوية التي يكوّن الشعاع الساقط مع العمودي (خط وهمي يكوّن زاوية قائمة مع السطح العاكس) الزاوية التي يكونها الشعاع المنعكس مع العمودي.



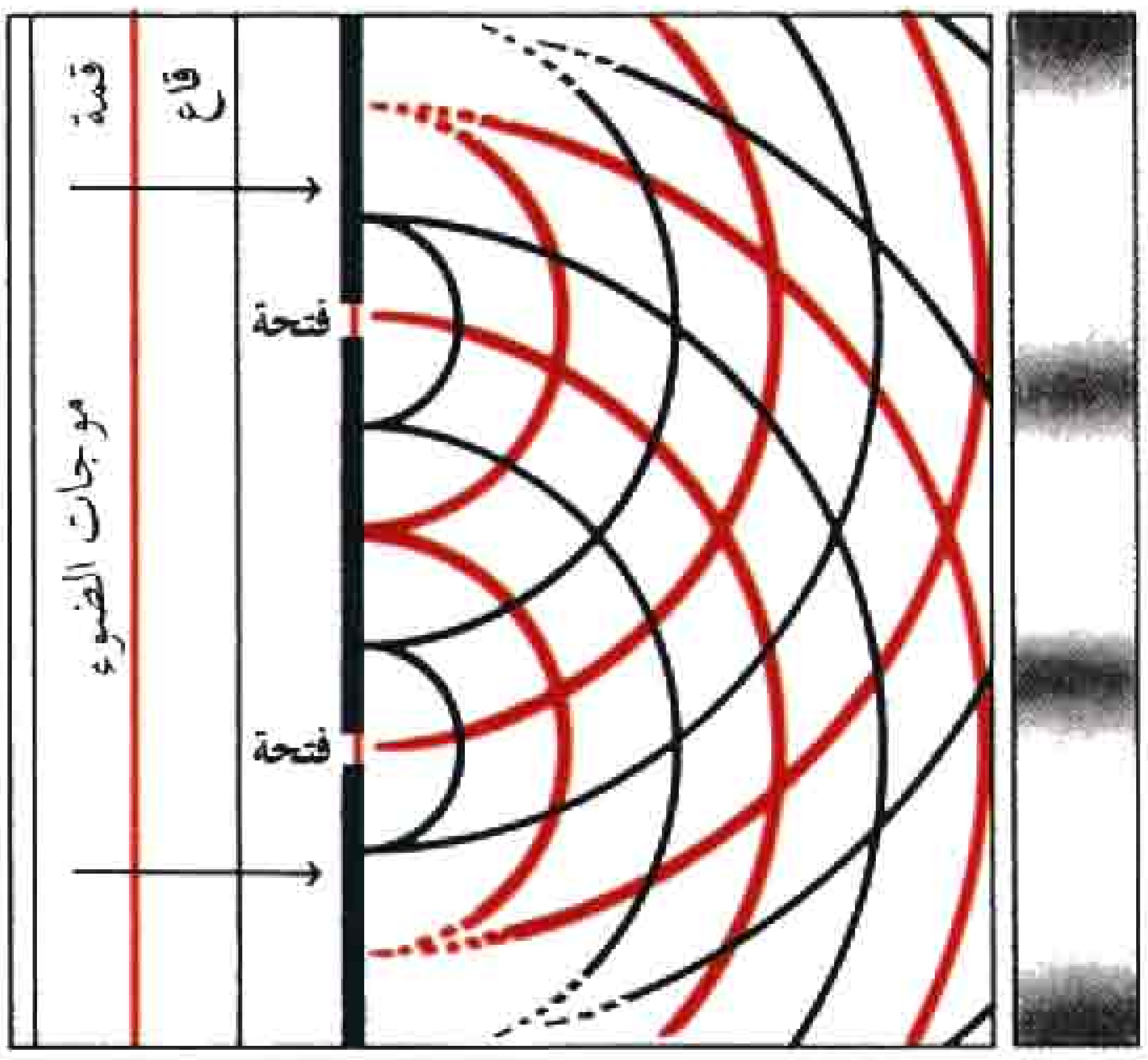
الانكسار. يسبب الانكسار ميلان الشعاع عندما يمر من وسط إلى آخر. يميل الشعاع إلى العمودي إذا كانت سرعة الشعاع تقل بدخوله الوسط الآخر كما هو واضح في الرسم. لذلك تكون زاوية الانكسار أقل من زاوية السقوط. وإذا كان الشعاع يسير أسرع في الوسط الآخر فإن الشعاع يميل مبتعدًا عن العمودي.



الحيود. يسير الضوء والموجات الأخرى عادة بخط مستقيم. ولكن عندما تمر الموجات خلال فتحة لها نفس حجم الطول الموجي للموجة فإنها تحيد (ينتشر الضوء خارجًا) في موجات منحنية. والرسم يوضح موجات الماء لأن موجات الضوء تنتشر خارجيًا بصورة صغيرة جدًا لذلك لا يمكن أن يرى حيودها.



التداخل. يمكن أن تتداخل موجات الضوء بطريقتين ١- عندما تلتقي قمة موجة مع قمة موجة أخرى أو **قاع** موجة مع قاع موجة أخرى فإن الموجتين تمتزجان ويكونان نقطة مضيئة من الضوء. تسمى هذه العملية **التداخل البناء** ٢- عندما تلتقي قمة بقاع فإن الموجتين تلغي إحداهما الأخرى لتعطيا نقطة معتمة. وتسمى هذه العملية **التداخل الهدام**. والرسم يوضح نمط تداخل موجات الماء المنتجة بالطريقتين.



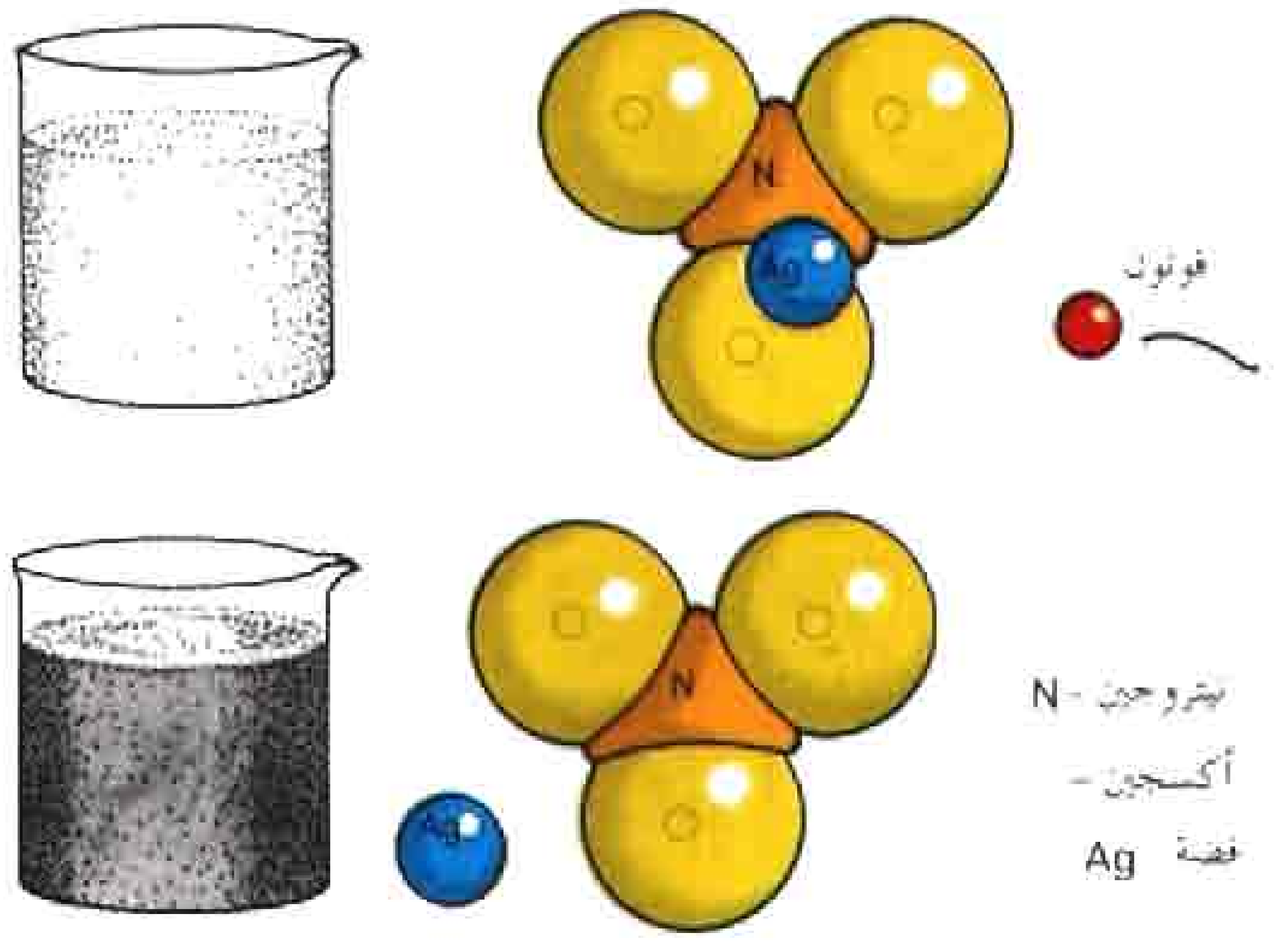
ويساعدنا علم البصريات على فهم حاسة البصر، وألوان السماء، وبريق الماس، والعديد من مكونات العالم اليومي.

الانعكاس والانكسار والامتصاص. عندما يصل الشعاع من الضوء إلى سطح يفصل بين نوعين من المواد مثل الهواء والزجاج، يمكن أن تحدث له عدة أشياء. فجزء من الضوء يمكنه أن ينعكس من السطح بينما يمر جزء خلال السطح. أما الضوء الذي يدخل الوسط الثاني فينكسر (يغير اتجاه مساره) بالإضافة إلى إمكانية امتصاص جزء من الضوء بوساطة الجزيئات التي على السطح أو داخل الوسط الثاني.

وتسمح **المادة الشفافة** بمرور الأشعة الضوئية دون خلطها، وعليه يمكن الرؤية من خلالها. أما المواد شبه الشفافة فهي أيضًا تسمح لأشعة الضوء بالمرور خلالها، ولكنها تؤدي إلى اختلاط الأشعة الضوئية، ولذلك لا تمكن من الرؤية بوضوح خلال هذه المواد. أما المواد غير الشفافة أو المعتمة فإنها تمنع الضوء من المرور.

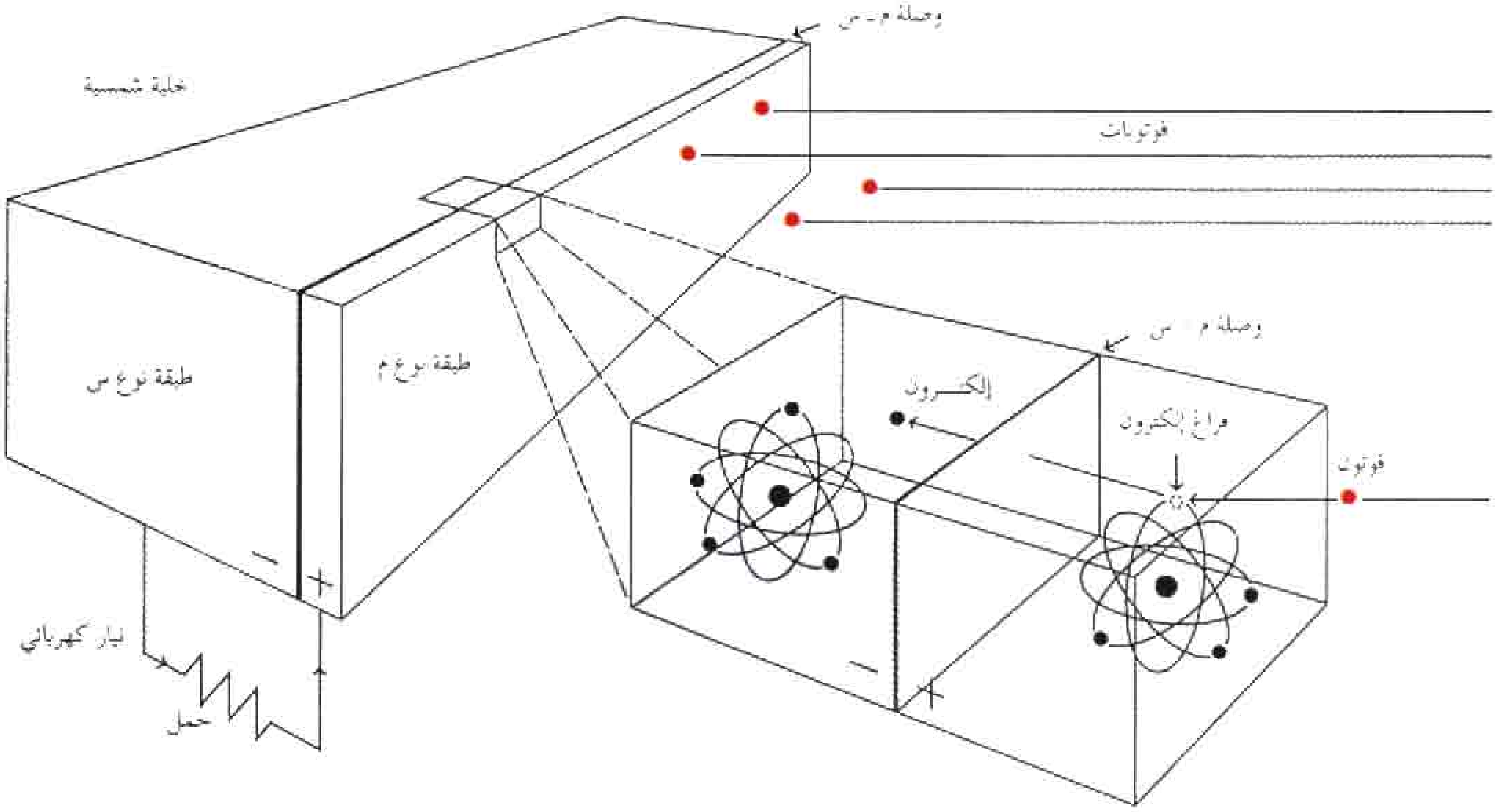
يشبه انعكاس الضوء على سطح ارتداد كرة البلياردو عند طرف منضدة البلياردو. تخيل خطًا عموديًا على سطح الانعكاس. مثل هذا الخط يسمى **العمودي** وتسمى الزاوية المحصورة بين مسار الشعاع الساقط والعمودي **زاوية السقوط**. ويكون الشعاع المنعكس نفس الزاوية بالنسبة للعمودي مثل الشعاع الساقط، ولكن من الجهة الأخرى من العمودي. ويعمل الانعكاس بنفس الطريقة حتى وإن كانت الأسطح خشنة. فأي مكان ينعكس الشعاع من سطحه، فإن الزاوية التي تكون مع العمودي عند نقطة السقوط تساوي زاوية السقوط.

عندما ينعكس الضوء من سطح أملس، فإن جميع أشعته تنعكس في نفس الاتجاه. وعندما ينعكس الضوء من سطح خشن فإن أشعته تنعكس باتجاهات عديدة. ذلك لأن الأعمدة عند جميع نقاط السقوط تشير باتجاهات



يسبب الضوء تغيرات كيميائية في بعض المواد مثل نترات الفضة. يوفر الفوتون (أعلى) الطاقة اللازمة لكسر الجزيء ويغير المحلول إلى الأسود (أسفل).

الظاهرة الكهروضوئية للضوء تصنع طاقة فوتونات الضوء تيارًا كهربائيًا في الخلايا الشمسية. يطلق الفوتون إلكترونًا من ذرة في طبقة نوع م ويسير الإلكترون خلال وصلة م ـ س إلى طبقة نوع س. ويسري الإلكترون خارج الخلية، خلال حمل، ويعود مرة أخرى إلى طبقة نوع م.



عـديدة. لذلك يمكنك أن تـرى صـورتك في المرآة بينمـا لا يمكن أن تراها في قطعة من الورق. انظر: **الانعكاس**.

وعندمـا يمر الضـوء خلال سطح، فـإن سـرعتـه تتـغيـر ويحدث هذا لأن الضـوء يسير خلال نـوعيات مخـتلفة من الجـزيئـات، فمـثـلاً إذا مرّ الـضوء من هواء إلـى زجاج فـإن سرعـته تقل، وذلك لأن جـزيئات الزجـاج أكثـر كثـافة من جزيئـات الهواء. وإذا دخل الضـوء بأي زاوية ماعـدا الزاوية القائمة، فإن التغير في سرعة الضوء يغير اتجاه السير أو بمعنى آخر فإن الضوء ينكسر .

وعندمـا يمر الشـعـاع من الهـواء إلى الزجـاج فـإنه يميل باتجاه عـمودي على السطح، ويعـتمد مـقدار الانحناء على نوعية المادة الداخل إليها الشعاع. ينكسر الضوء في الأنواع المختلفة من الزجـاج والبلاستيك بكميات مخـتلفة. ويكسر الماس الضوء أكثر من الزجاج والبلاستيك.

ولملاحظة الانكـسـار ضع قلم رصـاص في كـأس مـاء وبعدها انظر إلى قلم الرصاص من أعلى ومـن جهة واحدة. يبدو الـقلم وكأنه انحنى عند سطح الماء. ويأتي الـضوء من الجـزء الأعلى من القلم مـباشرة إلى العـين بينما يمـر شعـاع الجزء الأسفل خـلال السطح الفاصل بين الماء والهواء الذي عنده ينكسر الشعاع، ولذلك يبدو كأنه يأتي من أسفل قلم رصاص منحنياً عند قمته. انظر: **الانكسار**.

تمتص المواد المعـتمـة ألوانا مـحددة من الـضوء. فـيبـدو الكتاب المجلد بالأحمر والمعرَّض للضوء الأبيض أحمر، لأن الجـزيئات التي عـلى السطح تمتص جـميع الألـوان الأخـرى للضوء. وتتغير الطاقة المـمتصة من الضوء بسرعة إلى حرارة وتسخن السطح. وتمتص المواد الشـفافة أيضًا ألوانًـا محددة إذا كانت تحتوي على ألوان أو أصباغ.

الاستطارة. تصف ما يحدث لـلذرات أو الجزيئات أو الأجسام الصـغيرة، عندما تصطدم بها أشـعة الضوء. ترسل هذه الأجـسام الأشـعة في اتجـاهات جديدة، وهذا يسـبب استطارة الأشـعة. وتبـدو السماء الصـافيـة زرقاء وذلك لأن معـظم الأشعـة الزرقاء تسـتطيـر باتجاهنا بوسـاطة جزيئـات الهـواء على عكس الألوان الأخـرى في ضـوء الشـمس. والشمس عندما تكون قريبة من الأفق تبـدو وكأنها برتقالية أو حمراء، وذلك لأن الضوء الذي يصل إلينا يكون قد فقد معظم الألوان الأخرى بوساطة الاستطارة.

التداخل. يعـرف الضـوء في مـعظم الحـالات بأنه موجات لكل منها قـمة وقاع. فعندما تمر موجتـان ضوئيتان خلال نفـس النقطة فإنهـما تتـداخلان في بعـضهمـا لذلك فإنهمـا تجمعان أو تطرحـان بعضهما من بـعض. افترض أنه متى ما مـرت قمـة لموجة خـلال النقطة فـإنه تمر في الوقت نفسه قمة لموجة أخرى. وتجتمع القمتان مع بعضهما لتعطيا قمـة كبرى. وتسمـى هذه العـملية **التداخل البَنَّاء**، وتعطي ضوءًا ساطعًا أكثر مما تعطيـه أي موجة منفردة. وإذا افترضنا بدلاً من ذلك أنه متـى مـا وجـدت قـمـة لموجـة تمر خـلال النقطة كـان هناك قاع لموجـة أخرى تمر خـلاله، فإن القـاع سـوف يقلل من ارتفـاع القـمـة ويتـرك النقطة مـعـتـمـة أو مظلمة. وتسمى هذه العملية **بالتداخل الهدام**.

ووجود ظاهرة التداخل التي ينتج عنهـا سطوع أو تعتيم للضـوء هي مـن أقـوى الحـجج التي تؤيد النظـرية الموجـيـة للضـوء. وتنتج جـمـيع أنـواع الموجـات أنماطاً من التـداخل البَنَّاء والهدَّام عندما تمر خلال فتحتين صغيرتين متجاورتين.

وقد بـرهن العالم الإنجليـزي توماس يونج في بداية الـقرن التـاسع عشـر الميلادي على الطبيعـة الموجيـة للضوء بإرسال شعـاع ضوئي خلال فـتحتين ضيقتـين. ويصل الضوء الذي يخرج من الفتحـتين إلى شاشة. فإذا كانت طبيعـة الضوء غير موجية، فـإنه يظهر على الشاشة كنقطتين ساطعـتين ضيقتين، كل واحـدة منهمـا تخرج من فـتـحة، لكن الواقع أنه عندمـا يخـرج الضوء من كل فـتحة، فـإنه ينتـشر مع الضـوء الآخر، وتمتلئ الشـاشـة بخطوط مـضيئـة وأخـرى مـعـتمـة تسـمى **الأهداب**. تتكون أهداب لامعة عندما تصل الموجتان قمة مع قمة لتـعطي تداخلاً بناء. وتتكون أهداب معتـمة عندما تصل الموجتان قمة مع قاع لتعطي تداخلاً هدامًا. انظر: **التداخل**.

الحُيُودُ. ينتـشر الضـوء الذي يمر خلال كل فـتحـة في تجربة يونج، ويسمى هذا النوع من الانتشار **الحُيُودُ**. فالحيود كما في التداخل ناتج من الحقيقة التي تنص على أن الضوء يتصرف كـموجة. وتنتشر مـوجة الضوء قليلاً عندمـا تسير خلال فـتحة صغـيرة، أو حول جـسيم صغيـر، أو يمر خلال حـافـة. وتنتـشـر كذلـك موجـات الميـاه، لكن الفـتـحـات والأجسـام التي تسـبب الانتشـار يجب أن تكون أكبـر من تلك التي في حـالة الضوء . ويمكن أن يكون حـيود الـضوء أمرًا مزعـجًا. افترض أنك حـاولت رؤية جسيم صغير جدًا بوساطة مجهر ذي كفاءة عـالية. فكلما زادت قدرة التكبير لرؤية الجسم عن قرب أكثر، فـإنه تبدو على حافات الجسم غشاوة. وكل حـافة مُغَشَّاة سـببها أن الضوء يـنكسر عندما يمر خلال الحافة في طريقه إلى العين.

من ناحـيـة أخرى يخـدم الحـيـود دراسة ألـوان شعـاع الضوء إذا استخدمنا نبيطة تسمى **محزوز الحيود**. ويحتوي المحزوز على آلاف الفتـحات النحـيفـة التي تعطينا الضـوء. يحيد كل لون في الضـوء بكميـة مختلفة قليـلاً، وانتـشار الألوان بهذا الكبر يجعل بإمكاننا رؤية كل لون. ويستخدم محـزوز الحـيـود فـي التلسكوبات التي تـفـصل الألوان في الضوء القادم من النجوم وهذا يمكّن العلماء من دراسة المواد التي تتألف منها النجوم. انظر: **الحيود**.

التشتّت (التقزح). هو فصل الضوء إلى ألوانه. فتَشتُّتُ الضوء الأبيض يفصل الألوان في الطيف المرئي الكامل. وإحدى طرق تشتيت الضوء هي إرسال الضوء خلال منشور. فالألوان المختلفة تنكسر بقيم مختلفة ولذلك تنفصل الألوان. والحيود والاستطارة يمكنهما أيضًا تشتيت الضوء.

الاستقطاب. يتضمن **ترددات** (التغيرات المنتظمة في القوة) الحقول الكهربائية التي تؤلف موجات الضوء. ويمكن تحديد اتجاهات الترددات بوساطة الأسهم. وفي معظم الضوء الذي نراه، تتخذ الأسهم اتجاهات متعددة وتكون عمودية على مسار الشعاع. ومثل هذا الضوء يكون **غير مستقطب**. ويبقى عدد قليل من هذه الأسهم ينعكس من الأسطح عند زاوية معينة أو يستطير من جزيئات الهواء. وإذا كانت كل الأسهم تشير في اتجاه واحد أو اتجاه معاكس له، فإن الضوء يكون **مستقطبًا**. افترض عندما ينعكس ضوء الشمس من الطريق إليك أن أسهمه تشير إلى يسارك أو يمينك فقط، ويمكنك أن تمنعه بوضعك نظارات شمسية تحتوي على **مصفيات الاستقطاب**، فهذه تمنع الضوء من التذبذب شمالاً أو يمينًا. انظر: **الضوء المستقطب**.

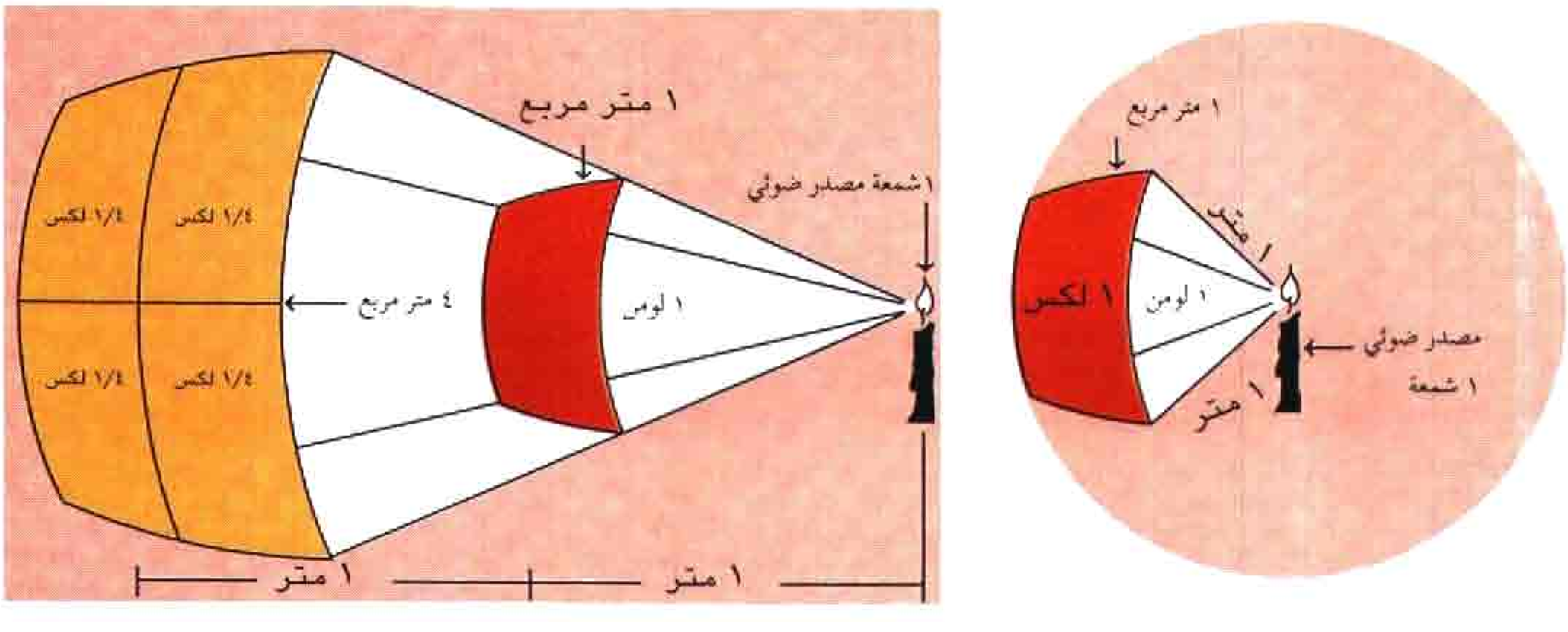
التأثيرات الكيميائية للضوء. يمكن لطاقة الضوء تغيير أسطح المواد كيميائيًا بوساطة امتصاصها. فعلى سبيل المثال يغيّر الضوء كيميائيًا جزيئات حبيبات الفضة للفيلم الضوئي، ولذلك يمكن تسجيل الصورة عليه. ويمكن للضوء القوي أن يُبَهِّتَ ألوان الأقمشة بتغيير صبغتها كيميائيًا. وشبكية العين تتغير كيميائيًا بوساطة الضوء، ولذلك فإن الشبكية تنتج إشارات بالنسبة للبصر. انظر: **العين**. والضوء عامل ضروري **للتركيب الضوئي** في النبات الذي يمثل العملية اللازمة لإنتاج الغذاء. انظر: **التركيب الضوئي**.

الظاهرة الكهروضوئية والموصِّلية الضوئية. عندما تمتص مواد معينة الضوء فإن طاقته تحرر الإلكترونات من الذرات التي على أسطح المواد. وتمر هذه الإلكترونات الحرة في بعض الأجهزة خلال دائرة في صورة تيار كهربائي. وتعمل الخلايا الشمسية والخلايا الكهروضوئية بوساطة التأثير الكهروضوئي. انظر: **العين الكهربائية**. وتسمى بعض المواد **موصلات ضوئية**، وتصبح موصلات جيدة للكهرباء عندما يسلط عليها الضوء.

قياس الضوء

يقيس العلماء الطول الموجي للضوء بمقاييس متنوعة من الوحدات المترية والإمبراطورية. وإحدى هذه الوحدات المترية المعروفة هي **المايكروميتر** الذي يساوي ٠,٠٠٠٠٠١متر. والطول الموجي للضوء في الطيف المرئي محصور في المنطقة من حوالي ٠,٤ مايكروميتر للبنفسجي الغامق إلى حوالي ٠,٧ مايكرومتر للأحمر القاني. والتردد لأي موجة يساوي النسبة بين سرعة الموجة إلى الطول الموجي، ويقاس بوحدات تسمَّى **الهرتز**. فالموجة لها تردد يساوي هرتزًا واحدًا إذا كانت قمة واحدة تمر خلال نقطة محددة في كل ثانية. والموجة لها تردد يساوي ١٠٠ هرتز إذا كانت ١٠٠ قمة تمر خلال نقطة محددة للقياس في كل ثانية. يسير الضوء في الفراغ بسرعة ٣٠٠ مليون متر لكل ثانية تقريبًا. ولأن الضوء المرئي له طول موجي قصير وسرعة

الوحدات الأساسية لقياس الضوء **مصدر ضوئي**، شمعة واحدة (إلى اليمين)، داخل كرة نصف قطرها متر واحد، يضيء كل متر مربع من سطح الكرة بلومن واحدمن الضوء. وسقوط لومن واحد على مساحة متر مربّع، (إلى اليسار) يضيئها بلكس واحد. ولأن الضوء ينتشر كلما سار، فإن السطح الذي يبعد مترين من المصدر الضوئي يحصل على لومن واحد من الضوء المنتشر على ٤ أمتار مربعة أو $\frac{1}{4}$ لكس.



عالية فله تردد عال. فتردد الضوء البنفسجي مثلاً، يساوي ٧٥٠ مليون مليون هرتز.

سطوع الضوء. استخدم العلماء وحدات مختلفة لقياس سطوع مصدر الضوء وكمية الطاقة في شعاع الضوء الآتي من ذلك المصدر.

تسمى كمية الضوء المنتجة بوساطة أي مصدر ضوئي **شدة الاستضاءة** لذلك المصدر، والوحدة المستخدمة لقياس شدة الاستضاءة تسمى **الشمعة**. وأُخذت شدة الاستضاءة المنتجة بوساطة شمعة بحجم معيّن مصنوعة من زيت الحوت، لسنوات عديدة، وحدة قياس ثابتةً وسُمِّيت هذه الوحدة **الشمعة**، ومع ذلك لم توفر شمعة زيت الحوت استخدامًا بسيطًا وثابتًا لقياسات الضوء. وتعرف الشمعة الواحدة الآن بأنها كمية الضوء المنطلقة من مصدر يبعث عند تردّد محدّد (٥٤٠ مليون مليون هرتز)، وعند شدة محددة ($\frac{١}{٦٨٣}$ واط لكل وحدة مساحة تسمى **ستيراديان**).

ولا تشير شدة ضوء المصدر بالشموع إلى مدى سطوع الضوء عندما يصل إلى سطح جسم مثل كتاب أو منضدة. وقبل أن نقيس **كثافة التدفق الضوئي** أو **الدفق الضيائي** (الضوء الساقط على السطح)، يجب علينا أن نقيس مسافة انتقال الضوء خلال الفراغ بين المصدر والجسم. ويمكننا قياس شعاع الضوء بوحدة تُسمّى **لومن**. ولمعرفة كيفية قياس اللومن، تصوّر أن هناك مصدرًا ضوئيًا في وسط تجويف كروي. وفي السطح الداخلي للجسم الكروي مساحة تساوي مربع نصف قطر الجسم الكروي. فإذا كان نصف القطر مترًا واحدًا، على سبيل المثال، و كان مصدر الضوء له شدة إضاءة تساوي شمعة واحدة، فإن المساحة المقطوعة سوف تحصل على **فيض ضوئي** (سرعة تدفق الضوء) يقدر بلومن واحد.

ويقيس المهندسون في النظام المتري كثافة التدفق الضوئي بوحدات تُسمّى **لكس** وينتج كثافة تدفق ضوئي مقدارها لكس واحد، لومنًا واحدًا من الضوء على مساحة متر مربع واحد. ويستخدم في النظام الإمبراطوري وحدات تُسمّى **قدم ـ شمعة**. وينتج كثافة تدفق ضوئي مقدارها قدم ـ شمعة واحدة بلومن واحد من الضوء يسقط على مسافة مقدارها قدم مربع واحد.

تتغير شدة الضوء الساقط على مساحة عكسيًا مع مربع المسافة التي بين المصدر والسطح. ولهذا إذا زادت المسافة فإن كثافة التدفق الضوئي تقل بمقدار مربع تلك الزيادة، وتُسمّى هذه العلاقة **بقانون التربيع العكسي**. فإذا كان السطح يحصل على لكس واحد من الضوء على بعد مسافة مقدارها متر واحد من المصدر، ثم أزيح لمسافة مترين مربعين من المصدر، فإنّ هذا السطح سوف يحصل على لكس من الضوء. ويحدث هذا لأن الضوء ينتشر خارجًا من المصدر.

سرعة الضوء. بالرغم من أن الضوء يبدو كأنه ينتقل خلال الغرفة في لحظة رفع ستارة النافذة، فإنه في الحقيقة يستغرق بعض الوقت للانتقال لأي مسافة. وسرعة الضوء خلال الفراغ ـ حيث لا تعطّل الذرات انتقاله ـ هي ٢٩٩.٧٩٢ كم/ ثانية. ويقال عن هذه السرعة **إنها ثابتة** لأنها لا تعتمد على حركة مصدر الضوء. فعلى سبيل المثال تكون للضوء المنبعث من مشعل كهربائي متحرك نفس السرعة للضوء المنبعث من مشعل كهربائي ثابت. ولا يعرف العلماء كنه هذه الحقيقة، وهي واحدة من أسس نظرية أينشتاين للنسبية..

اختلف الناس منذ القدم في سرعة الضوء ، هل هي سرعة محددة أم لا نهائية. ولكن عالم الطبيعة الإيطالي جاليليو صمم في أوائل القرن السابع عشر الميلادي، تجربته لقياس سرعة الضوء ليحسم الأمر. أرسل جاليليو أحد المساعدين إلى هضبة بعيدة مع التعليمات له بفتح غطاء فانوس يحمله عندما يشاهد جاليليو الموجود على هضبة أخرى يفتح غطاء فانوسه. وكان هدف جاليليو أنه بمعرفته للمسافة بين الهضبتين يستطيع حساب سرعة الضوء بوساطة قياسه للزمن بين لحظة فتحه للغطاء ولحظة رؤيته لضوء الفانوس الثاني. وفشلت التجربة على الرغم من أن تفكير جاليليو كان معقولاً. ولأن سرعة الضوء عالية جدًا لذلك لم يستطع حساب الزمن القصير.

أتى الفلكي الدنماركي أولاوس رومير في حوالي ١٦٧٥م بشواهد برهنت على أن الضوء ينتقل بسرعة ثابتة (محدودة). ولاحظ رومير خلال عمله في باريس أن الفترة الفاصلة بين اختفاء أقمار المشتري خلف الكواكب يتغير بتغير المسافة بين المشتري والأرض، وأدرك بالتالي أن السرعة الثابتة للضوء تسبب هذا الاختلاف في الوقت الفاصل. وأشارت ملاحظات رومير إلى أن سرعة الضوء الثابتة هي ٢٢٦.٠٠٠ كم/ثانية، ويمثل هذا الرقم ٢٥٪ من السرعة الفعلية.

وتوصل الفيزيائي الأمريكي ألبرت مايكلسن في سنة ١٩٢٦م إلى واحدة من القياسات الدقيقة لسرعة الضوء، حيث استخدم مرآة تدور بسرعة تعكس الشعاع من الضوء إلى عاكس بعيد. ثم إن الشعاع العائد انعكس مرة أخرى إلى الملاحظ بوساطة المرآة الدوارة. ثبت مايكلسن سرعة المرآة بحيث ترجع إلى الزاوية الصحيحة خلال زمن مسار الضوء إلى العاكس ورجوعه مرة أخرى. سرعة المرآة إذن تشير إلى سرعة الضوء. استخدم مايكلسن في الحقيقة عدة

مرايا على أسطوانة، بحيث إن زاوية دوران الأسطوانة أثناء انتقال الضوء إلى العاكس ورجوعه، تكون صغيرة. واستنتج من ذلك أن سرعة الضوء تساوي ٢٩٩,٧٩٦كم/ثانية. ونسبة الخطأ المحتمل في هذا الرقم أقل من أربعة كيلومترات لكل ثانية.

فهمنا للضوء

الأفكار الأولى عن الضوء. توصل الإغريق القدماء إلى بعض النظريات في مجال الضوء، فتحت آفاق دراسة،لكنها كانت في الأغلب نظرية، ولم تتح الفرصة لهذا الجانب الحيوي من جوانب الطبيعة الثرية التي أبدعها الخالق سبحانه إلا على يد عدد من العلماء المسلمين في القرون الوسطى، يأتي في مقدمتهم الحسن بن الهيثم وابن سينا وغيرهما. يقول المستشرق وايدمان الذي اهتم بإنتاج علماء المسلمين في العلوم: إن المسلمين أخذوا عن اليونان بعضا من النظريات، فأحسنوا فهمها ثم طبقوها على حالات كثيرة متباينة واستنبطوا من ذلك نظريات جديدة وبحوثا مبتكرة.

وكانت أبرز إسهامات الحسن بن الهيثم (٣٥٤-٤٣٠هـ، ٩٦٥-١٠٣٩م) في كتاب **المناظر** الاهتداء إلى طبيعة الضوء و وظائفه وحالة القمر وقوس قزح والمرايا ذات القطع المتكافئ، والمرايا الكروية والكسوف والخسوف والظلال. فانتفع بعلمه بالبصريات وإنتاجه الغزير كل من روجر بيكون وفيتلو البولندي وليوناردو دافينشي ويوهان كبلر.

وقد ترجم كتابه **المناظر** أكثر من خمس مرات إلى اللاتينية، وفيه يؤكد على أن الضوء مستقل عن اللون، وحلل لأول مرة عملية الإبصار، وأشعة الضوء التي ذهب من سبقوه إلى أنها تنبعث من العين إلى الأجسام فنراها، في حين قال ابن الهيثم: إنها تصدر عن كل نقطة من نقاط الجسم فتصل إلى العين، وتنقل إليها وإلى المخ صورة الشيء.

واهتم ابن الهيثم بالعدسات وقال إن تكبير العدسة يتوقف على مقدار تحدُّبها، كما درس الانكسار والانعكاس.

ولم يظهر عالم في الضوء يعتد به بعد ابن الهيثم إلا في القرن السابع عشر الميلادي أي بعد نحو سبعة قرون. ففي سنة ١٦٦٦م اكتشف العالم الإنجليزي السير إسحق نيوتن أن الضوء الأبيض مؤلف من جميع الألوان، ووجد باستخدام المنشور أن كل لون في الشعاع الأبيض يمكن أن يفصل. ووضع نيوتن نظرية تقول إن الضوء يتألف من **أجسام** صغيرة تنتقل في خطوط مستقيمة خلال الفراغ، وسمّى النظرية **نظرية الجسيمات الضوئية**.

وفي نفس الوقت الذي وضع فيه نيوتن نظريته للضوء، قال الفيزيائي والفلكي الهولندي كريستيان هويجنز إن الضوء يتألف من موجات. وقدم نظريته الموجية لشرح طبيعة الضوء. تبدو النظريتان نظرية الجسيمات الضوئية والموجية متضادتين تمامًا وقد دارت مجادلات بين العلماء حولهما لحوالي ١٠٠ سنة. وفي بداية القرن التاسع عشر الميلادي شرح الفيزيائي الإنجليزي توماس يونغ تداخل الضوء وأوضح أن الشعاعين من الضوء يلغي أحدهما الآخر تحت شروط محددة. تتصرف موجات المياه بنفس الطريقة لكن بسبب صعوبة فهم كيفية حدوث التداخل بين الجسيمات قبل معظم العلماء تجربة يونغ كبرهان على النظرية الموجية للضوء.

النظرية الكهرومغنطيسية. وضع الفيزيائي الإنجليزي جيمس كلارك ماكسويل في سنة ١٨٦٤م النظرية الرياضية للكهرومغنطيسية. وطبقًا لهذه النظرية فإن التأثير الذي يغير الحقول الكهربائية والحقول المغنطيسية أحدهما على الآخر يسمح بسير الموجات. ولموجات ماكسويل النظرية نفس الخواص النظرية التي قيست للضوء. فالشحنات الكهربائية الاهتزازية، التي تنتج الضوء، هي الشحنات الكهربائية في الذرات. وقد برهن الفيزيائيون الذريون سابقًا على وجود هذه الشحنات الكهربائية الاهتزازية. وقد عزز عمل ماكسويل النظرية الموجية للضوء.

تعارضت نظرية ماكسويل الكهرومغنطيسية مع فكرة وقفت في طريق قبول العلماء للنظرية الموجية لأكثر من قرن. فقد شعر العلماء أنه يجب عليهم أن يجدوا **الوسط** (المادة) الذي تنتقل خلاله موجات الضوء. وعللوا ذلك بأنه إذا كان الضوء ينتقل على شكل موجات فإنه يجب أن يكون هناك شيء تنتقل خلاله،كما هو الحال في موجات الصوت التي تحتاج إلى هواء للانتقال خلاله. ولكن بالنسبة للضوء فإن هذا الشيء قد لا يكون مادة، لأن الضوء يمكنه الانتقال في الفراغ. ولكي يتجنب العلماء هذه الصعوبات افترضوا أن الوسط الذي يسير خلاله الضوء هو الأثير.

وباءت جميع المحاولات لملاحظته أو قياس خواص الأثير بالفشل. وأصبح العلماء أكثر اقتناعًا بعدم وجود الأثير. وقد تحطمت نظرية الأثير بوساطة التجارب التي أجراها ألبرتْ مايكلسُن والفيزيائي الأمريكي إدوَارْد مُورْلي في سنة ١٨٨٧م.

ميكانيكا الكم. اكتشف العالم الألماني ماكس بلانَك في سنة ١٩٠٠م معادلة تنسجم مع النتائج العمليّة بالنسبة لانبعاث الضوء من سطح ساخن. ولم يستطع بلانك

تفسير نجاح هذه المعادلة، لكنه أدرك أن المعادلة تنبأت بأن باعثات الضوء الصغيرة جدًا على السطح تملك قيمًا محدودة من الطاقة. وعندما تحدد الطاقة بقيم ثابتة يمكن أن يقال إنها **مُكمّاة** (يكون احتسابها كمياً).

اكتشف أينشتاين في سنة ١٩٠٥م أن الضوء نفسه مُكَمّى. وعلل أينشتاين ذلك بأنه إذا كان الضوء المنبعث يملك قيمًا محددة فقط من الطاقة، فإن الطاقة التي يبعثها الضوء تحافظ على خواصها الكمية. ويأتي الضوء على شكل رزم صغيرة من الطاقة تسمى **الكمات**. واعتبار الضوء طاقة مكمّاة يفسر لنا نتائج بعض التجارب التي تقوم على نظرية الجسيمات الضوئية بدلا من النظرية الموجية للضوء. وتعرف هذه الجسيمات الضوئية بالفوتونات.

وفي عام ١٩١٣م أوضح الفيزيائي الدنماركي نيلز بور أن طاقة الذرات هي أيضًا مكمّاة. وعندما تُعطَى الطاقة إلى ذرة بوساطة تصادم أو بسقوط الضوء عليها، فإن الذرة تستطيع أن تقبل قيمًا محددّة من الطاقة فقط. وتصبح الذرة بهذه الطريقة مُثارة، وعندما تهبط تتخلص من الطاقة الزائدة. وتوجد طريقة واحدة تحمل هذه الطاقة الزائدة إلى خارج الذرة وهي بوساطة بعث فوتونات. ويقبل كل نوع من الذرات مجموعات مختلفة من الطاقة، لذلك عندما تبعث الذرات الضوء، فإن الفوتونات من النوع الواحد من الذرات تختلف في الطاقة من الفوتونات المنبعثة من أنواع أخرى من الذرات.

الحقل الفيزيائي المعروف باسم **ميكانيكا الكم** هو دراسة كيف يمكن للذرات والضوء أن يكونا مُكَمَّيَيْن. وتتضمن ميكانيكا الكم حقيقة أن الضوء والمادة يتصرفان في صورة موجات في بعض التجارب وجسيمات في تجارب أخرى.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تراجم

أينشتاين، ألبرت
بلانك، ماكس كارل
رامان، السير تشاندراشيكرا
فوكوه، جان برنار ليون
ماكسويل، جيمس كلارك
مايكلسن، ألبرت أبراهام
نيوتن، السير إسحق
هايجنز، كريستيان
ابن الهيثم، أبو علي

مقالات أخرى ذات صلة

الأثير
الإشعاع الضوئي
الأشعة تحت الحمراء
الأشعة فوق البنفسجية
الإضاءة
الإنجستروم
الانعكاس
الانكسار
البصريات، علم
البصريات الليفية
التداخل
التركيب الضوئي
التفسفر
التفسفر الأحيائي
التلسكوب
الحيود
السراب
الشمس
الشمعة القياسية
صمام المضاعف الضوئي
ضوء القوس الكهربائي
الضوء المستقطب
الظل
الظل المشعشع
العدسة
العلوم عند العرب والمسلمين
العين الكهربائية
الفلق
الفلورة
الزيغ الضوئي
زيمان، ظاهرة
قدم شمعة
قوس قزح
الكيمياء الضوئية
اللون
الليزر
المجهر
مقياس الضوء
مقياس الطيف
الموجات
الموجات الكهرومغنطيسية
ميكانيكا الكم
نيوتن، حلقات

عناصر الموضوع

١ - **مصادر الضوء**
أ - كيف ينتج الضوء
ب - مصادر أخرى للضوء
٢ - **طبيعة الضوء**
أ - الفوتونات
ب - الموجات الكهرومغنطيسية
٣ - **خواص الضوء**
أ - الانعكاس، الانكسار، والامتصاص
ب - الاستطارة
ج - التداخل
د - الحيود
هـ - التشتت
و - الاستقطاب
ز - التأثيرات الكيميائية للضوء
ح - الظاهرة الكهروضوئية والموصلية الضوئية
٤ - **قياس الضوء**
أ - سطوع الضوء
ب - سرعة الضوء
٥ - **فهمنا للضوء**
أ - الأفكار الأولى عن الضوء
ب - النظرية الكهرومغنطيسية
ج - ميكانيكا الكم.

أسئلة

١ - ما لون الضوء الذي له أكبر طول موجي في المنطقة المرئية؟
٢ - ما الفوتونات؟
٣ - لماذا لا يعتبر الضوء كله موجات أو كله جسيمات؟
٤ - ما خاصية مصدر الضوء والتي تقاس باللومن؟
٥ - ماذا تعرف عن الحيود، التداخل، الاستقطاب؟
٦ - كيف يسبّب تسخين الذرات بعثها للضوء؟
٧ - لماذا قال العلماء إن الضوء ينتقل خلال وسط يسمى الأثير؟
٨ - ما الطيف المرئي؟
٩ - لماذا يظهر قلم الرصاص في كأس الماء مائلاً عند سطح الماء؟
١٠ - ما النظرية التي وضعها الفيزيائي البريطاني جيمس كلارك ماكسويل التي عززت النظرية الموجية للضوء؟

ضوء الأبراج يُرى أفضل ما يكون في الغرب بعد المغيب، ويُرى في الشرق قبل الشروق.

ضوءُ الأبراج وهج مخروطي الشكل لضوء خافت ينتشر في السماء، يُرى من جهة الغرب بعد المغيب مباشرة، ويُرى من جهة الشرق قبل الشروق بقليل. ويظهر ضوء الأبراج أقوى ما يكون بالقرب من الشمس ثم يخفت تدريجيًا. ويمكن تتبعه بسهولة، عند نقطة متوسطة في السماء. ويظهر هذا الضوء مرة أخرى في منطقة تقابل الشمس مباشرة.

وقد أطلق على الأبراج هذا الاسم لأنه يُرى قُبالة سلاسل الأبراج التي تقع على طول **دائرة البروج** أي الدائرة الظاهرية لمسار الشمس حول الأرض. ويتمثل التفسير المقبول لهذا الضوء في أنَّ أعدادًا هائلة من جزيئات دقيقة من مادة تنتشر حول النظام الشمسي الداخلي تعكس ضوء الشمس، وتصبح هذه الجزيئات مرئية حينما تظلم السماء. ويُعتقد أن ذرات التراب هذه تُعَدُّ من أنقاض المذنَّبات والكواكب الصغيرة. وينشأ **الوهج المقابل** أيضًا عن ذرات التراب التي تعكس ضوء الشمس.

الضوء غير المرئي. انظر: **الأشعة فوق البنفسجية.**

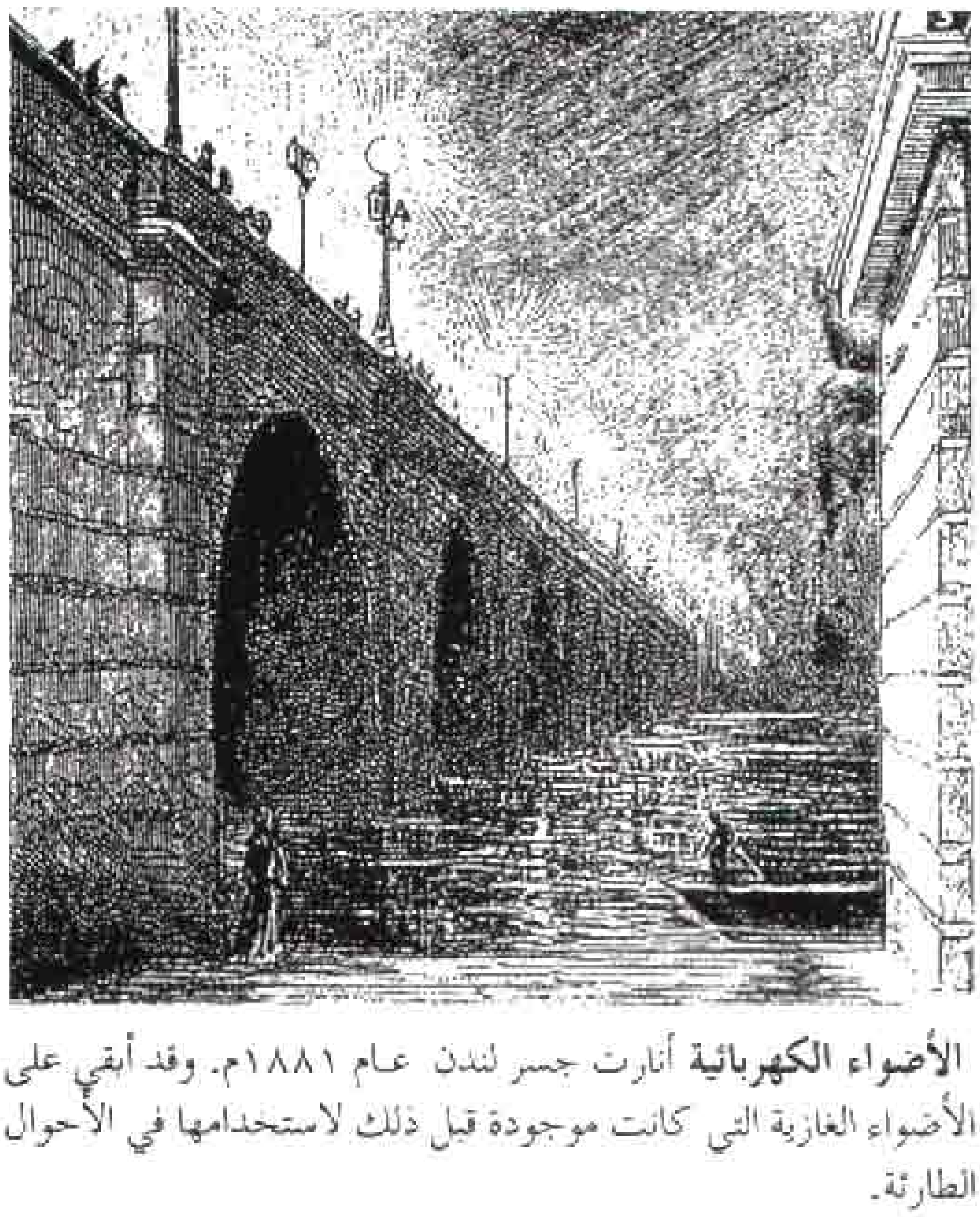
ضوء القوس الكهربائي نبيطة مضيئة يتوهج فيها الضوء بفعل التيار الكهربائي، وذلك بالاندفاع عبر فراغ بين قطبين يعرفان باسم قطبي التيار. وينتُج من سريان التيار الكهربائي عبر الفراغ الفاصل لهذين القطبين ما يُعرف باسم **القوس الكهربائي.** انظر: **القوس الكهربائي.** ويقوم القوس الكهربائي بتسخين أطراف القطبين تسخينًا عاليًا، ينتج عنه توهج ضوئي شديد.

والشكل النموذجي المألوف لقطبي التيار قطَع مُدبَّبة من الكربون الصِرْف أو المخلوط بمواد كيميائية متنوِّعة. وعندما يندفع التيار الكهربائي من طرف أحد القطبين عبر الفجوة الفاصلة إلى طرف القطب الآخر، يحيلهما إلى بخار متوهج يتسبب في تلاشيهما تدريجيًا. ولهذا السبب يتم تزويد التركيبات بجهاز تحكم آلي يتحكم في تثبيت المسافة الفاصلة بين طرفي القطبين. كما يقوم منظم بتوحيد معدل التيار الكهربائي.

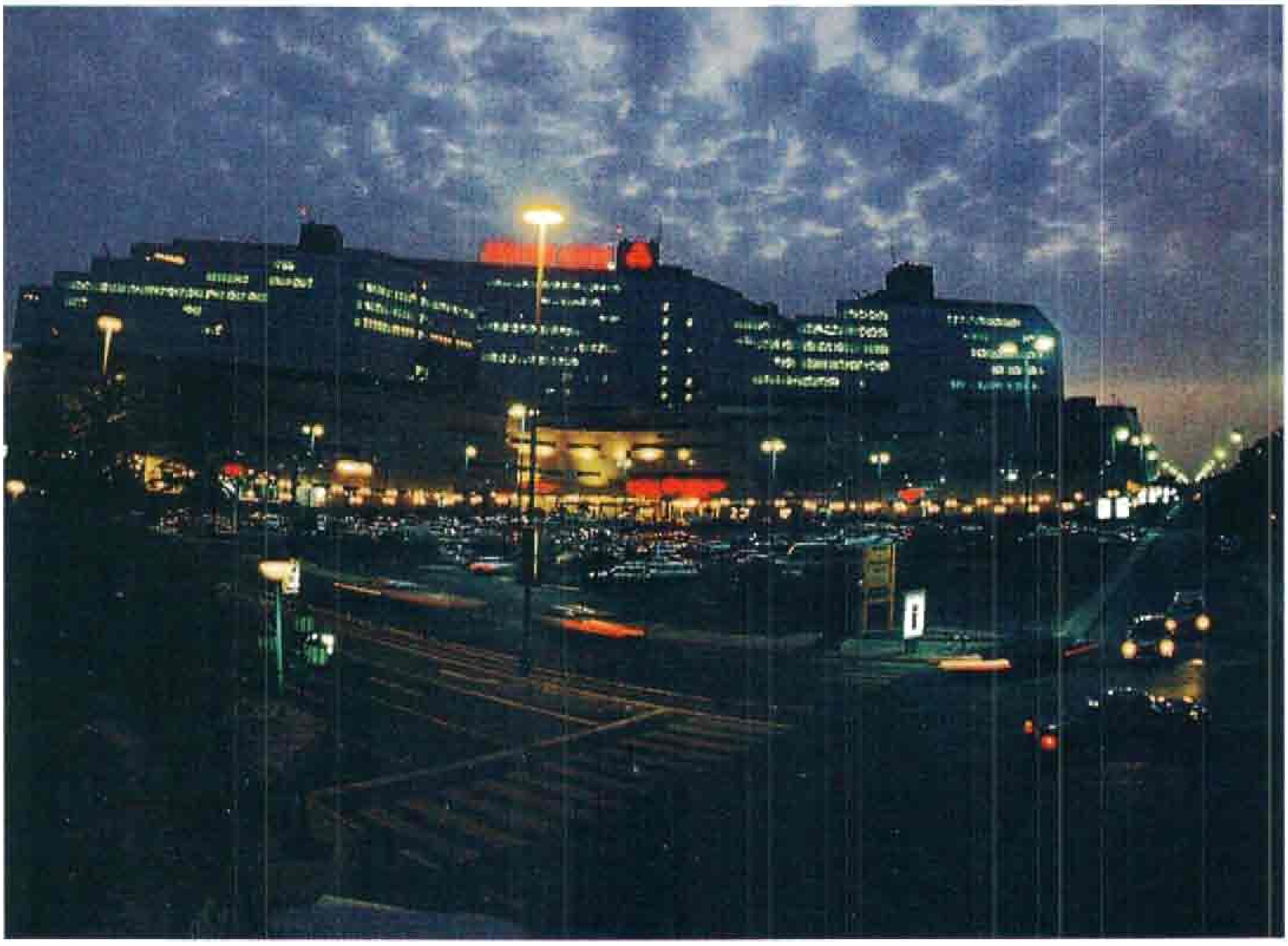
كان مصباح الإضاءة بالقوس الكربوني أول جهاز عملي للإضاءة الكهربائية يُعَمَّم تجاريًا، لكنه محدود الاستعمال في الوقت الحاضر. وينحصر استعماله في متطلَّبات الإضاءة الساطعة القوية التركيز، كالمصابيح الكاشفة ـ الكشّافات ـ مثلا، ومصابيح الإضاءة المسرحية، والتصوير الفوتوغرافي، وعلاج الأمراض. كما يُستعمل في المجاهر (الميكروسكوبات) وبحوث الإضاءة المتخصِّصة. يُستعمل كذلك في صناعة مصابيح غاز الزينون ذات الضغط العالي المستعملة في آلات العرض السينمائي.

انظر أيضًا: **الضوء الكهربائي.**

الضوء الكهربائي نبيطة تستخدم الطاقة الكهربائية لإنتاج ضوء مرئي. وإلى أن أصبح الضوء الكهربائي شائعًا في بدايات القرن العشرين كان الناس يرون في الليل



الأضواء الكهربائية أنارت جسر لندن عام ١٨٨١م. وقد أبقي على الأضواء الغازية التي كانت موجودة قبل ذلك لاستخدامها في الأحوال الطارئة.



منظر ليلي في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية. ويظهر رشاش من الأضواء الباهرة بعضها للإعلان التجاري وبعضها للإضاءة على مجمع تجاري.

بالاعتماد على أضواء الشموع والنار ومصابيح الغاز أو مصابيح الزيت.

وتدل كلمة **مصباح** إما على مصدر ضوء كهربائي وإما على الهيكل الذي يحوي المصدر. وتبحث هذه المقالة في مصادر الضوء الكهربائي وتستخدم كلمة **مصباح** لتدل على مصدر ضوئي. وهناك نوعان رئيسيان من المصابيح ١- مصابيح متوهجة ٢- مصابيح التفريغ الغازي. لمزيد من المعلومات عن استخدامات الضوء الكهربائي. انظر: **الإضاءة**.

المصابيح المتوهّجة

تُعَدُّ المصابيح المتوهجة أكثر مصادر الضوء الكهربائي شيوعًا، وتوجد في كل بيت تقريبًا. كذلك فإن أضواء السيارة، ومصابيح اليد الكهربائية، هي أيضاً أنواع من المصابيح المتوهجة.

وتعتمد كمية الإضاءة المنبعثة من مصباح متوهج على كمية الكهرباء التي يستهلكها. ومعظم المصابيح المستخدمة في البيوت تتراوح قدرتها بين ٤٠ و١٥٠ واطًا من القدرة. ويقيس مهندسو الإضاءة كمية الضوء المنبعثة من مصباح ما بوحدة تُدعى **لومن**. فمصباح عادي قدرته ١٠٠ واط يُعطي نحو ١.٧٥٠ لومن. وتُطبع كمية القدرة التي يستهلكها مصباح ما بالواط على المصباح نفسه.

يتكوّن كل مصباح متوهج من ثلاثة أجزاء أساسية ١- الفتيلة ٢- الزجاجة ٣- القاعدة. وتُصدر الفتيلة الضوء، أما الزجاجة والقاعدة فتساعدان في القيام بهذا العمل.

الفتيلة (خيط المثبر). سلك رفيع ملولب. تسري الكهرباء في السلك عند إشعال المصباح. لكن على هذه الكهرباء التغلب على مقاومة الفتيلة. وفي سبيل ذلك تُسخن الكهرباء الفتيلة إلى أكثر من ٢.٥٠٠°م. ودرجة الحرارة العالية هذه تجعل الفتيلة تبعث الضوء.

يستخدم صانعو المصابيح فلز التنجستن في صنع الفتائل؛ لأن قوة هذا الفلز تجعله يصمد أمام درجات حرارة عالية دون أن ينصهر. ويتألف الضوء المنبعث من فتيلة تنجستن من خليط من كل ألوان الضوء المنبعث من الشمس.

تتألف بعض المصابيح من أكثر من فتيلة واحدة. ويمكن إشعال هذه الفتائل فرديًا، حتى يمكن للمصابيح إنتاج كميات مختلفة من الضوء. فمثلاً يمكن أن يحتوي مصباح ما على فتيلة قدرتها ٥٠ واطًا وأخرى قدرتها ١٠٠ واط. وتبعًا لطريقة إشعال الفتيلتين منفردتين أو معًا يمكن الحصول على ضوء يقابل ٥٠ واطًا أو ١٠٠ واط أو ١٥٠ واطًا.

الزجاجة. تعمل على إبعاد الهواء عن الفتيلة فتحفظها من الاحتراق. وتحتوي معظم المصابيح على خليط من الغازات غالبها من غازي الأرجون والنيتروجين، وذلك بدلاً من الهواء. وتساعد هذه الغازات في إطالة عمر الفتيلة وتمنع الكهرباء من الانتشار داخل الزجاجة.

تغطى زجاجة المصباح عادة **بطبقة** من طلاء يساعد في بعثرة الضوء من الفتيلة، ويقلل من بهره للعين. وتستخدم لذلك مادة السليكا، أو يمكن **حفر** الزجاجة بحمض ما. أما المصابيح الملونة، فتطلى بلون يحجب كل الألوان إلا لون الطلاء. وتنتج المصابيح في أشكال عدة بما في ذلك أشكال كشعلة النار، وأشكال كمثرية، وأخرى مستديرة أو أنبوبية.

وعندما تحترق المصابيح المتوهجة يكون السبب غالبًا التبخر التدريجي للفتيلة، وفي النهاية انقطاعها. وقبل أن يحدث ذلك، فإن تيارات من الغاز داخل الزجاجة تقوم بنشر التنجستن المتبخر على السطح الداخلي للزجاجة. ويتسبب التنجستن المتبخر في ترسيب طبقة سوداء على السطح تدعى **اسوداد جدار الزجاجة**. وهذا الترسب يحجب بعضًا من الضوء وبالتالي يقلل من كفاءة المصباح.

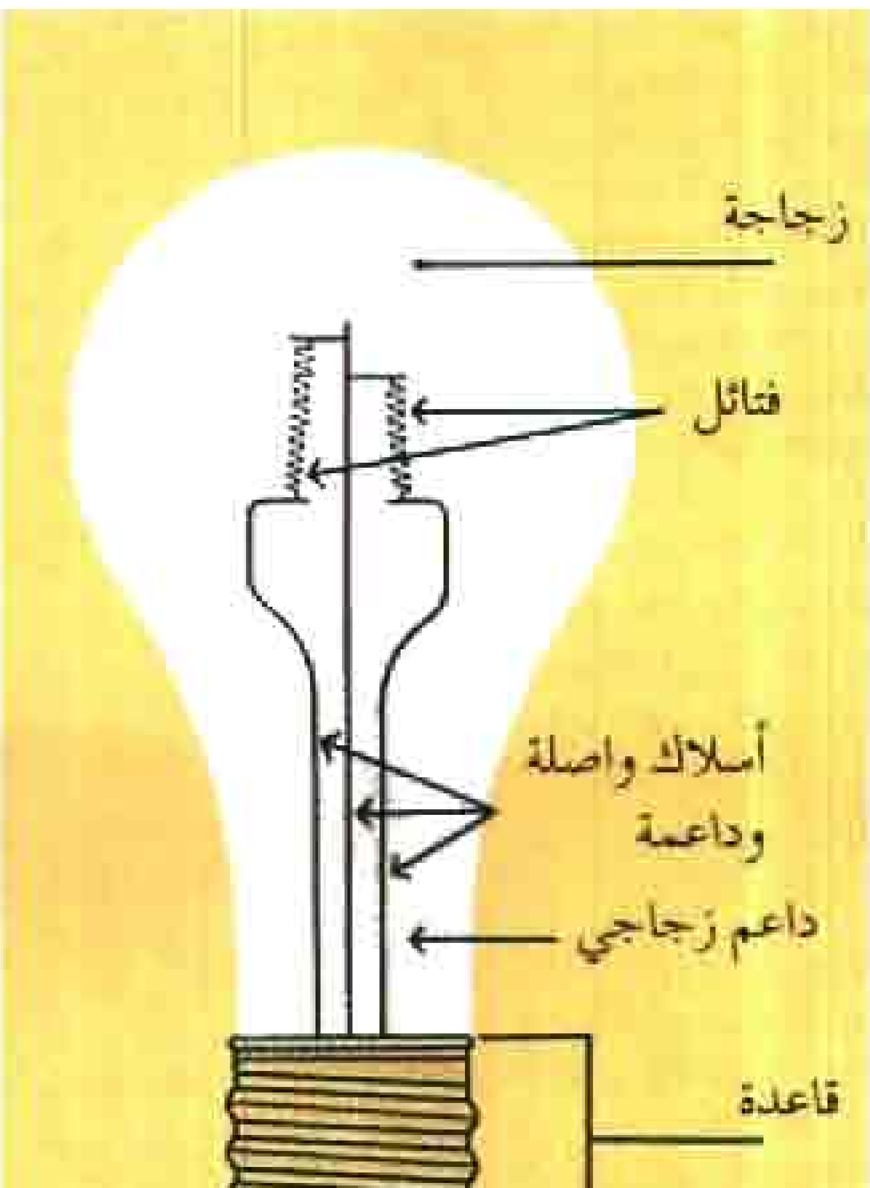
وفي أحد أنواع المصابيح ويُدعى مصباح التنجستن ـ الهالوجين يمكن تجنب عملية الاسوداد المذكورة آنفًا. ويحتوي مثل هذا المصباح على زجاجة كوارتزية تحتوي على كمية قليلة من عائلة الهالوجين مثل البروم أو اليود. ويتحد الهالوجين داخل الزجاجة مع بخار التنجستن ويكوّن غازًا. ويتحرك هذا الغاز حتى يلامس الفتيلة لكن حرارة الفتيلة العالية تعمل على حل الغاز. وبذا يعاد ترسيب التنجستن المتبخّر على الفتيلة وينطلق الهالوجين ليتحد مرة أخرى مع التنجستن المتبخر من الفتيلة.

القاعدة. تحمل المصباح قائمًا وتثبته وتقوم بوصل المصباح بالدائرة الكهربائية.

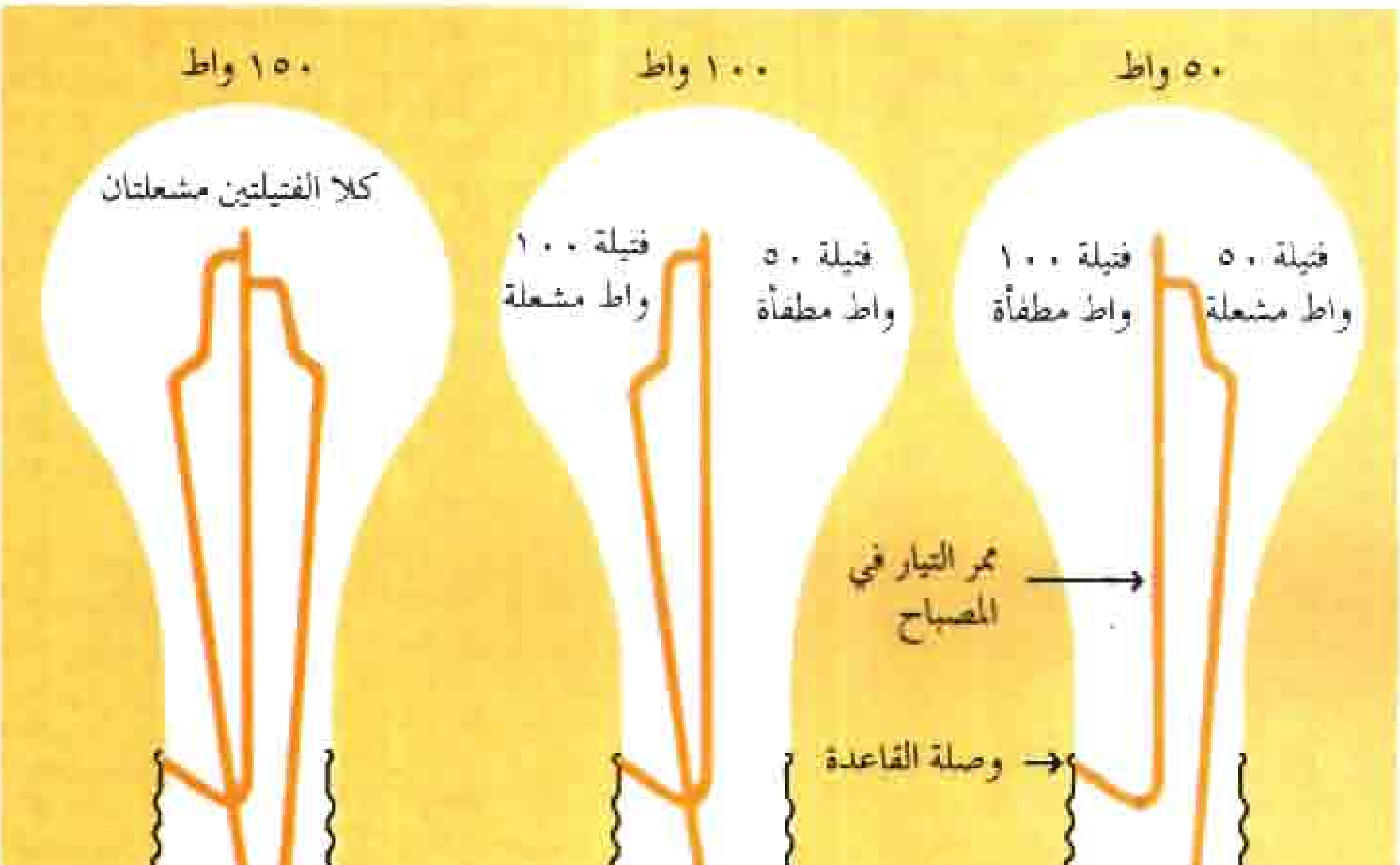
مصابيح التفريغ الغازي

تقوم مصابيح التفريغ الغازية بإنتاج الضوء عن طريق مرور الكهرباء خلال غاز تحت الضغط، بدلاً من توهج الفتيلة. ومثل هذه العملية تدعى **تفريغًا كهربائيًا**. وتُسمى مثل هذه المصابيح أحيانًا **مصابيح تفريغ كهربائي**. وتضم هذه العائلة من المصابيح: المصابيح الفلورية ومصابيح النيون ومصابيح الصوديوم منخفضة الضغط ومصابيح بخار الزئبق ومصابيح الهاليد المعدنية ومصابيح الصوديوم عالية الضغط. ويُعدُّ ضوء القوس الكهربائي نوعًا من مصابيح التفريغ الغازي. ولكن التفريغ في هذه الحالة لا يتم داخل زجاجة. انظر: **ضوء القوس الكهربائي**.

لا تُستخدم المصابيح الفلورية كثيرًا في المنازل، لكنها كثيرة الاستخدام في المكاتب والمدارس والمحلات التجارية.



أجزاء المصباح المتوهج تشتمل على فتيلة واحدة أو أكثر ودعامة داخلية وزجاجة وقاعدة.



المصباح المتوهج ذو الثلاثة ممرات تستخدم فيه فتيلتان لتزويد ثلاثة مستويات مختلفة من قوة الضوء. وتساعد الوصلات المختلفة الموجودة في القاعدة على توهج إحدى الفتائل لتعطي ضوءًا بمقدار ٥٠ أو ١٠٠ واط، أو توهج كلتا الفتيلتين لتعطيا قوة ١٥٠ واط.

ويقوم مهندسو الإضاءة بتركيب أنواع أخرى من مصابيح التفريغ الغازي في المساحات الداخلية و الخارجية الواسعة، وتشمل مثل هذه المساحات المصانع والطرق ومواقف السيارات ومراكز التسويق والملاعب المدرّجة. وتستخدم معظم مصابيح النيون في الإعلانات التجارية.

وباستثناء المصابيح الفلورية فإن مصابيح التفريغ الغازي لا تستخدم في المنازل. فلون الأشياء يبدو مختلفًا عند إضاءة هذه المصابيح، كذلك تزيد تكلفة هذه المصابيح على مثيلتها من المصابيح المتوهجة، لكنها تُعَمِّر أطول وتعطي ضوءًا أشد مقابل كل واط من القدرة. ولذا فإن حسابًا جامعًا لكل هذا قد يجعلها أرخص من المصابيح المتوهجة.

مصابيح التفريغ الغازي المنخفضة الضغط. تستخدم غازات الأرجون أو النيون أو غازات أخرى تحت ضغط منخفض لتقوم بإنتاج الضوء. وتضم هذه العائلة المصابيح الفلورية ومصابيح النيون ومصابيح الصوديوم منخفضة الضغط.

المصابيح الفلورية. يتكوّن المصباح الفلوري من أنبوب زجاجي يحتوي على غاز الزئبق وغاز الأرجون تحت ضغط منخفض. وتُسبب الكهرباء التي تسري في الأنبوب انبعاث الطاقة فوق البنفسجية من الزئبق المتبخر. والعين لا ترى طاقة الأشعة فوق البنفسجية في صورة ضوء. كما أن السطح الداخلي للأنبوب مغطى بمادة **مفسفرة** تبعث ضوءًا مرئيًا عندما تصيبها طاقة الأشعة فوق البنفسجية. انظر: **المصباح الفلوري؛ المادة الفوسفورية**.

مصابيح النيون. أنابيب مملوءة بالغاز، تتوهج عندما تحدث عملية تفريغ كهربائية داخلها. فغاز نيون نقي في أنبوب صاف يُعطي ضوءًا أحمر اللون. ويمكن إنتاج الضوء في ألوان أخرى بمزج غاز النيون بغازات أخرى، أو استخدام أنابيب ملونة أو مزيج من هاتين الطريقتين.

مصابيح الصوديوم المنخفضة الضغط. تتألف مثل هذه المصابيح من أنبوبين زجاجيين واحد منهما داخل الآخر. يحتوي الأنبوب الداخلي على صوديوم صلب ومزيج من غازي النيون والأرجون. وعند إشعال المصباح في البداية فإنه يبعث ضوءًا برتقاليًا مائلاً إلى الاحمرار متطابقًا مع خصائص غاز النيون. ولكن كلما سخن الصوديوم، فإنه يتبخر ويصبح الضوء بعد ذلك أصفر اللون.

مصابيح التفريغ الغازي عالية الضغط. تستخدم مثل هذه المصابيح الزئبق، أو مركبات معدنية أو مركبات كيماوية أخرى تحت ضغط عالٍ من أجل إنتاج الضوء. وتُسمَّى هذه المصابيح أيضًا **مصابيح التفريغ عالية الشدة** وتضم مصابيح بخار الزئبق ومصابيح الهاليد الفلزية ومصابيح الصوديوم العالية الضغط.

مصابيح بخار الزئبق. ولها زجاجتان إحداهما داخل الأخرى. وتُسمى الزجاجة الداخلية ـ وهي مصنوعة من الكوارتز ـ **الأنبوب القوسي**، أما الزجاجة الخارجية فتقوم بحماية الأنبوب القوسي. ويحتوي الأنبوب القوسي على بخار زئبقي تحت ضغط أعلى مما يوجد في المصباح الفلوري؛ وبذا فإن المصباح البخاري هذا يستطيع إنتاج الضوء دون الحاجة إلى طلائه بمادة فوسفورية. وينبعث من البخار الزئبقي ضوء أزرق اللون مائل إلى الاخضرار إضافة إلى الأشعة فوق البنفسجية. وإذا كان مصباح بخار الزئبق مصنوعًا من زجاج صاف فإنه لا ينتج ضوءًا أحمر، وبذا فإن الأجسام الحمراء تبدو معه بنية اللون، أو رمادية، أو سوداء. أما مصابيح بخار الزئبق التي يُغَطَّى فيها سطح الزجاجة الخارجية بمادة فوسفورية فإنها تقوم بإنتاج ضوء ذي عدة ألوان؛ إذ إن مادة الفوسفور تبعث ضوءًا أحمر عندما تقع عليها الأشعة فوق البنفسجية. وتُعمّر مصابيح بخار الزئبق أكثر من غيرها من المصابيح ذات القدرة المماثلة، ولكن هذه المصابيح تتطلب زمناً يبلغ نحو خمس إلى سبع دقائق لبناء ضغط البخار الزئبقي والوصول إلى سطوع كامل للضوء.

مصابيح الهاليد الفلزية. تحتوي هذه المصابيح على مركبات كيماوية من أي فلز مع الهالوجين. وتعمل مثل هذه المركبات على إنتاج ضوء متوازن من ألوان الضوء الطبيعي أكثر مما يتوافر في حالة مصابيح بخار الزئبق، ودون الحاجة إلى استخدام مادة فوسفورية. كذلك فإن هذه المصابيح تتمتع بحياة طويلة، وإنتاج ضوء عالٍ، مقابل كل واط من القدرة. وتُعدُّ هذه المصابيح مثالية للاستعمال الخارجي وأحيانًا داخل المنازل.

مصابيح الصوديوم عالية الضغط. تشبه هذه المصابيح مصابيح بخار الزئبق، لكن أنبوبها القوسي مصنوع من أكسيد الألومنيوم بدلاً من الزجاج أو الكوارتز. وتحتوي على مزيج صلب من الصوديوم والزئبق إضافة إلى غاز نادر. وينبعث من المصباح ضوءٌ برتقالي أبيض يعمل على إكساب الألوان الزرقاء والخضراء نوعاً من الدُّكنة، كما أنه يحوِّل اللون الأحمر إلى لون برتقالي. ولهذا المصباح حياة طويلة وكفاءة ضوئية عالية.

مصادر أخرى للضوء الكهربائي

هناك مصدرا ضوء كهربائي ينبعث منهما ضوء خافت نتيجة استخدام الطاقة الكهربائية، وهما **الصمام الثنائي مشع الضوء، واللوحات الكهروضوئية**. ولا تتطلب هذه المصابيح زجاجةً أو تفريغًا أو فتيلةً لكن ضوءَها لا يكفي لإضاءة غرفة.

الصمامات الثنائية المشعة للضوء. وهي شرائح صغيرة من مادة زرنيخيد الجاليوم ـ أو أي مادة شبه موصلة أخرى صلبة. وتعطي هذه الصمامات ضوءًا أحمر أو أصفر أو أخضر اللون عندما تُهَيج ذراتها بطاقة كهربائية انظر: **الضوء**. وتستهلك هذه الصمامات طاقة قليلة، كما أنها تدوم طويلاً جدًا. وتستخدم مجموعات من هذه الصمامات في الحواسيب وحاسبات الجيب والساعات الرقمية لتكون أرقاماً أو حروفًا. يتألف إظهار نمطي مبني على هذه الصمامات من عدد من صمامات صغيرة يتم التحكم فيها فرديًا بدوائر حاسوبية. وتعمل هذه الدوائر على إشعال نموذج معين من هذه الصمامات لتشكل حرفًا أو رقمًا.

ويعتمد العديد من الحواسيب الحديثة والساعات الرقمية على **مُظْهِرَات بلُّورية سائلة**. وتستهلك هذه المُظهِرَات الأخيرة قدرة أقل من الصمامات الثنائية المذكورة، لكنها لا تُرى إلا في وجود ضوء مباشر؛ نظرًا لأنها لا تبعث الضوء من نفسها.

اللوحات الكهروضوئية. تتألف من طبقات من مواد فسفورية تحشر بين صفيحة معدنية وطلاء شفاف يوصل الكهرباء. وعندما تسري الكهرباء خلال الصفيحة ومادة الطلاء فإن المواد الفوسفورية تنتج سطوعًا ذا لون أخضر مائل إلى الزرقة. وتستهلك هذه اللوحات طاقةً قليلة. ولكن لوحةً عالية السطوع لا تنتج ضوءًا أكثر مما ينتجه أصغر مصباح عادي. وتستخدم مثل هذه اللوحات أضواء ليلية وفي لوحات القياس والأجهزة في بعض الطائرات والسيارات.

نبذة تاريخية

خلال منتصف القرن التاسع عشر الميلادي قام عدد من المخترعين بمحاولة إنتاج الضوء من الكهرباء. فتمكن العديد من الرواد من تطوير مصابيح متوهجة. وكانت مثل هذه المصابيح تعمل في البداية على البطاريات لكنها كانت سريعًا ما تحترق.

لم يتطلب الاستخدام الشائع للضوء الكهربائي مجرد توافر مصباح، وإنما تطلّب أيضًا طريقة رخيصة لتوزيع الكهرباء على أصحاب المصابيح. لذا طوّر المخترع الأمريكي توماس أديسون طريقة كهذه. وأصبح بالتالي مخترع الضوء الكهربائي. ففي عام ١٨٧٩م، اخترع إديسون مصباحه المتوهج وكان من مكوناته الرئيسية فتيلة مكوّنة من خليط كربوني. وخلال السنوات الأولى من القرن التاسع عشر الميلادي طور أديسون أول محطة كهربائية تقوم بتوليد الكهرباء وتوزيعها. وكانت هذه المحطة تقع في شارع بيرل بمدينة نيويورك. وبدأت عملها عام ١٨٨٢م.

وبعد ذلك، وفي أوائل سني القرن العشرين، بدأ المهندسون يُجْرُون التجارب لتطوير مناحي الإضاءة الكهربائية، باستخدام مصابيح التفريغ الغازي. وقد أدّى عملهم هذا إلى تطوير المصابيح الفلورية ومصابيح بخار الزئبق في الثلاثينيات من القرن العشرين.

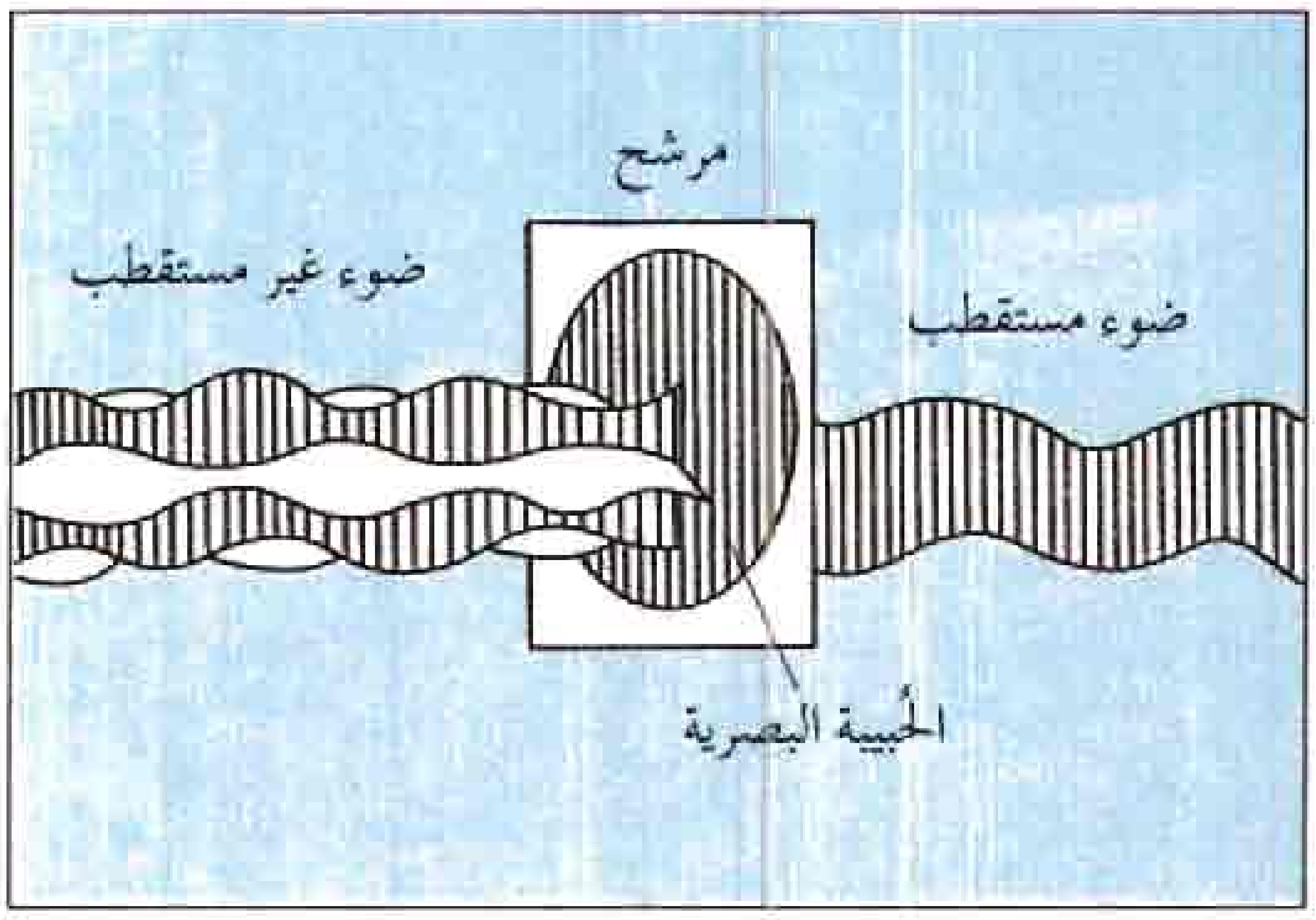
وقد تم اكتشاف **الإضاءة الكهربائية** في عام ١٩٣٦م. أما المُظهِرَات البلّورية السائلة والصمامات الثنائية المشعة الضوء، فقد تم تطويرها نتيجة للأبحاث التي أُجريت باستخدام نبائط شبه موصلة في الستينيات من القرن العشرين. أما في السبعينيات من القرن العشرين فقد تمكن الباحثون من تطوير مصادر ضوء فعالة مثل، مصابيح الهاليد المعدنية ومصابيح تفريغ الصوديوم العالية الضغط.

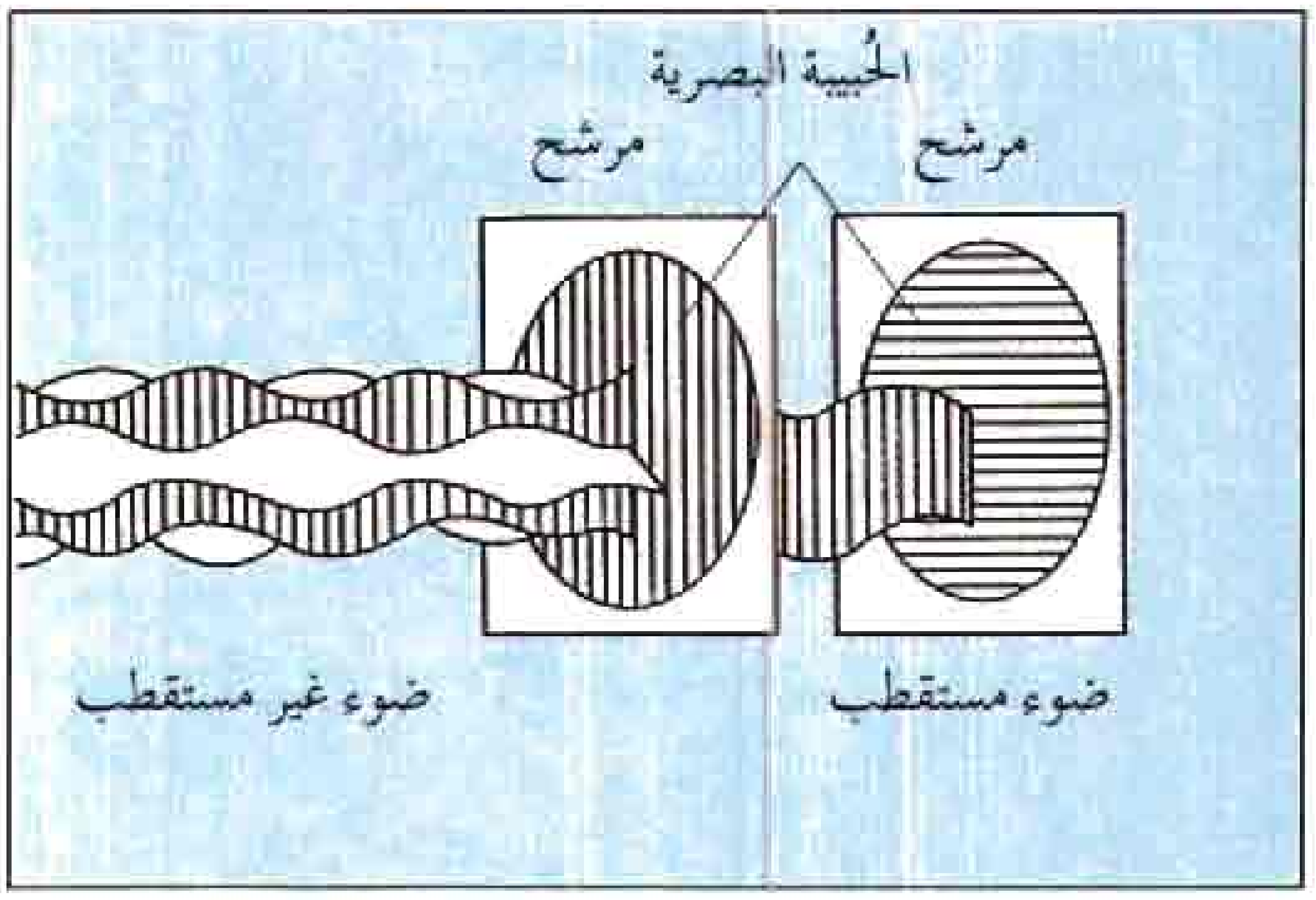
مقالات ذات صلة في الموسوعة

أديسون، توماس ألفا	الدائرة الكهربائية	المصباح الفلوري
التيار الكهربائي	ضوء القوس الكهربائي	النيون

الضوء المستقطب موجات ضوئية ذات ترتيب بسيط منتظم. أما موجات الضوء العادي، فلها ترتيب معقد غير منتظم. وسواء كان مصدر الضوء العادي هو الشمس أو مصباحًا ضوئيًا، فإنه يتكون من موجات غير منتظمة،تتذبذب في **كل** الاتجاهات المتعامدة مع شعاع الضوء. لكن الضوء المستقطب يتكون من موجات منتظمة تتذبذب في اتجاه **واحد** فقط. ونتيجة لتركيبه المنتظم، فإن الضوء المستقطب يمكن استخدامه في نواح لايمكن استخدام الضوء العادي فيها. وعلى سبيل المثال، يمكن اكتشاف التركيب الفيزيائي الداخلي لكثير من المواد الشفافة باستخدام الضوء المستقطب. أما مستقطبات الضوء، فهي أجهزة قوية تستخدم في العلم، وفي الصناعة، وفي حياتنا اليومية.

طريقة استقطاب الضوء. لفهم عملية الاستقطاب، يلزمنا أن ننظر إلى شعاع الضوء على أنه سلسلة من الموجات الكهرومغنطيسية. وتتذبذب القوى المغنطيسية المكونة لهذه الموجات، في اتجاه متعامد مع مسار الشعاع. والمثال البسيط لهذه الموجات، يمكن صنعه عن طريق ربط أحد الحبال بحائط، ثم هزّ الطرف الآخر للحبل. سوف تتحرك سلسلة من الموجات بطول الحبل، وسوف يتحرك كل جزء من الحبل في كل الاتجاهات المتعامدة مع طوله. وتسمى الموجات التي تتذبذب بهذه الطريقة **الموجات المُستَعْرِضَة**.





يتكون الضوء غير المستقطب من موجات تتذبذب في كل اتجاه متعامد مع مسارها. والمرشح المستقطب للضوء يسمح فقط بمرور الموجات التي تتذبذب في اتجاه واحد متعامد مع الحبيبة البصرية، (الصورة العليا). وعند وضع الحبيبة البصرية لمرشح آخر بزاوية ٩٠° مع حبيبة المرشح الأول، فإن المرشح الثاني يقوم بامتصاص الضوء المستقطب من المرشح الأول كله (الصورة السفلى).

يتذبذب الضوء المستقطب في اتجاه واحد عمودي على مساره، ومن الممكن استقطاب الضوء العادي بتمريره من خلال **مرشّح** خاص باستقطاب الضوء. ويسمح هذا المرشح فقط للموجات التي تتذبذب في اتجاه عمودي واحد بالمرور، لأن تركيب المرشح المستقطب يحول دون مرور موجات الضوء الأخرى التي تتذبذب في اتجاهات عمودية أخرى. وبعبارات علمية فإن المرشح المستقطب للضوء يسمح بالمرور من خلاله لـ (مكونات)، أو (أجزاء) الموجات الضوئية التي تتذبذب في (اتجاه ذبذبة) واحد فقط. أما مكونات الموجات التي تتذبذب في كل الاتجاهات الأخرى، فإنه يحجبها. ويسمى الضوء الذي يمر من خلال المرشح المستقطب للضوء، **الضوء المستقطب**.

وجميع الذبذبات التي تمر من خلال مرشح استقطاب الضوء تتذبذب في اتجاه واحد مُوازٍ للحبيبة البصرية في المرشّح. و**الحبيبة البصرية** هي محور البث في المرشح. ويمكن للضوء المستقطب، أن يمر كله من خلال مرشح استقطاب ثان، بحيث يكون محوره البصري موازيًا للمحور البصْري في المرشح الأول. ولكن إذا تحرك، مرشح الاستقطاب الثاني حركة دائرية كالعجلة، فإنه سوف يؤدي تدريجيًا إلى تعتيم الضوء الذي يمر من خلاله. وسوف يؤدي المستقطب الثاني إلى قطع الضوء كلية، عندما يتقاطع محوره بزاوية ٩٠° مع محور المستقطب الأول. ويحدث الإعتام، ثم القطع، لأن كل مستقطب من المستقطبات سوف يعمل على امتصاص جميع مكونات الضوء التي لاتتذبذب متوازية مع محوره. ونتيجة لهذا، فإن البريق الصادر عن شعاع الضوء يخبو تدريجيًا عندما يتقاطع محور المستقطب الثاني تقاطعًا عرضيًا مع محور البث في المستقطب الأول. وعلى هذه الظاهرة بنيت كثير من استخدامات الضوء المستقطب. فالقدر الأكبر من الضوء المحيط بنا هو ضوء مستقطب بالفعل. أما الانعكاسات الشبيهة بانعكاسات المرايا الصادرة عن السطوح الأفقية اللامعة، كسطوح الأرصفة، وسطح الماء، فهي تتكون إلى حد كبير من ضوء جرى استقطابه أفقيا خلال عملية الانعكاس. ونظارات الشمس المستقطبة نتيجة وضع محور بثها وضعًا رأسيًا، تغلق الضوء المستقطب أفقيًا، الذي يحدث الانعكاسات اللامعة. ويستخدم المصورون الضوئيون مرشحات استقطاب لاخماد الوهج وكذلك الانعكاسات الصادرة عن السطوح اللامعة، كسطوح النوافذ وسطوح الماء.

مواد الاستقطاب. تتكون أوسع مستقطبات الضوء انتشارًا من ألواح رقيقة من البلاستيك. ويحتوي لوح البلاستيك النموذجي على ملايين من سلاسل طويلة، رقيقة من جزيئات اليود المصفوفة بإحكام، وتعمل كل من هذه السلاسل مرشحَ استقطاب مفرداً. وقد ساعدت ألواح الاستقطاب، على توسيع مجاَل استعمال الضوء المستقطب بدرجة كبيرة، بسبب انخفاض تكلفتها وحجمها المريح. وقد نجح أدوين. هـ .لاند، مخترع كاميرا لاند بولارويد، في اختراع أول لوح استقطاب في عام ١٩٢٨م، حين كان في التاسعة عشرة من عمره.

ويمكن لبعض البلورات الطبيعية مثل التورمالين، أن تستقطب الضوء. فالتورمالين، يسمح بمرور المكونات التي تقع في اتجاه ذبذبة واحد، ويحجب المكونات الأخرى، بامتصاصها داخلياً من بلورات الاستقطاب الطبيعية الأخرى. وهناك الكلسيت، أو السبار الأيسلندي ويقسم الضوء شعاعين مستقطبين متعامدين على بعضهما. ويقطع منشور بيكول من السبار الأيسلندي بحيث يمكن التخلص من أحد هذين الشعاعين.

بدون مرشح استقطاب تبدو الصورة مزدوجة، لأن آلة التصوير تلتقط الانعكاسات.

في حالة استخدام مرشح استقطاب تبدو الصورة واضحة لأن المرشح الموضوع فوق عدسة آلة التصوير يمتص الانعكاسات.

استعمالات الضوء المستقطب. اقترح العلماء استخدام الزجاج المستقطب في صناعة الكشافات الأمامية للسيارات، وكذلك في صناعة الزجاج الأمامي ليحجب وهج أضواء السيارات المقتربة أثناء القيادة.

ويمكن للعلماء أن يدرسوا تركيب كثير من المواد الشفافة بمعونة مرشحات الاستقطاب المتقاطعة عرضيا. وتستخدم المجاهر المزودة بالمستقطبات في إظهار كثير من البلورات عديمة اللون، وكذلك كشف العينات البيولوجية في ضوء ساطع. **ومكشاف الاستقطاب** آلة مزودة، بمستقطبات، تستعمل في الكشف عن **مواطن الإجهاد** (نقاط الضعف) في المصنوعات الزجاجية مثل، عدسات النظارات والأدوات المعملية. ويمكن للكيميائيين، أن يحددوا نوع السكر، ومقداره في محلول من المحاليل باستعمال **مقياس السكّر**، وهو مكشاف استقطاب من نوع خاص. وهناك نوع خاص من مرشّحات الاستقطاب الدائري، تستخدم في أجهزة الرادار، لاصطياد الانعكاسات غير المرغوب فيها.

انظر أيضًا: **هايجنز، كريستيان؛ لاند، أدوين هربرت.**

ضِياء، جوق ألْب

ضِياء، جوق ألْب (١٨٢٦-١٩٢٤م). جوق ألب ضياء عالم اجتماع سياسي من تركيا. درس في فرنسا، وتأثر بأفكار أميل دوركايم. يعتبر منظرًا للقومية التركية الحديثة. ألف كتبًا عديدة، من أهمها **مبادئ القومية التركية** الذي نشره قبل وفاته بعام واحد.

كان يرى أنه يمكن إسعاف الدولة التركية بتتريكها، والعودة إلى أصولها الحضارية السابقة لظهور الإسلام. وكان يرى أن التتريك يحرر تركيا من ارتباطها بالتراث العربي. حاول ربط الإسلام بالدولة القومية التركية الحديثة. ودعا في ذلك إلى ترجمة معاني القرآن إلى اللغة التركية الحديثة. ومن ناحية أخرى، رأى ضرورة ربط الأتراك بالحضارة الغربية الحديثة. كما أنه عرّف القومية على أساس إقليمي، وذلك على اعتبار أن أجزاء من تركيا كانت مستعمرة حينذاك.

أثّرت أفكاره بشكل كبير على كمال أتاتورك الذي تبناها، وأصبحت سياسة رسمية للحكومة التركية.

ضِياءُ الحَقّ، محمد

ضِياءُ الحَقّ، محمد (١٩٢٤ - ١٩٨٨م). محمد ضياء الحق، ضابط في الجيش الباكستاني، وزعيم سياسي، ورئيس دولة باكستان منذ عام ١٩٧٧م وحتى وفاته. ولد في جولندر وهي ماعُرف فيما بعد باسم **إقليم البنجاب** في الهند. كان ضياء الحق جنديًا محترفاً، خدم مع القوات المدرّعة البريطانية في جنوب شرقي آسيا في نهاية الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥م). وبحلول عام ١٩٧٢م، رُقيّ ضياء الحق إلى رتبة لواء في الجيش الباكستاني. وفي تلك السنة، ترأس محاكمات الضباط المتهمين بالتآمر ضد حكومة ذو الفقار علي بوتو. عيّنه بوتو رئيساً لأركان الجيش عام ١٩٧٦م. وبحلول عام ١٩٧٧م، وفي أعقاب القلاقل السياسية، أطاح ضياء الحق بالزعيم ذو الفقار علي بوتو، وأصبح رئيساً في العام التالي.

صدر حكم بإعدام علي بوتو في عام ١٩٧٩م. وعلى الرغم من المناشدات الدولية من قبل دول العالم بالعفو

عنه، تم تنفيذ حكم الإعدام في بوتو بأمر من رجال ضياء الحق. حظر ضياء الحق الأحزاب السياسية والنقابات العمالية، وفرض الرقابة، وأدخل القوانين الإسلامية في باكستان. وفي عام ١٩٨٨م، لقي ضياء الحق مصرعه في حادث تحطم طائرته مع عدد من لواءات الجيش.

ضياء الدين الجويني. انظر: **الجويني، ضياء الدين.**

ضياء الدين المقدسي (٥٦٩ - ٦٤٣هـ، ١١٧٤ - ١٢٤٥م). محمد بن عبدالواحد. مُحدِّث الشام، سمع من شيوخ بلده دمشق. ورحل في طلب العلم إلى بغداد ومصر وأصبهان ونيسابور ومَرْو وغيرها. سمع من عمر بن علي الجويني، وابن الجوزي، وأبي المظفر السمعاني، وأبي القاسم البوصيري وغيرهم. ومن أشهر تلاميذه عمر بن الحاجب، وابن الفراء، وابن الخلال، والنجم الشعراوي وغيرهم. له كتاب **الأحكام؛ دلائل النبوة؛ الرواة عن البخاري؛ عوالي عبدالرزاق؛ الأحاديث الجياد المختارة؛ البعث والنشور؛ فضائل الشام؛ فضائل القرآن؛ مناقب أصحاب الحديث؛** وغيرها. توفي بدمشق.

ابن الضياء الصاغاني. انظر: **الصاغاني، ابن الضياء.**

ضياء، عزيز (١٣٣٥ - ١٤١٨هـ، ١٩١٦ - ١٩٩٧م). عزيز ضياء كاتب سعودي عمل في الصحافة والترجمة والتأليف في الأدب والنقد والثقافة العامة، ويعد من أبرز المثقفين وكتاب المقالة في المملكة العربية السعودية والجزيرة العربية عمومًا، ومن أوائل الذين عملوا على فتح الثقافة المحلية على الثقافات الأخرى من خلال الترجمة.

ولد عزيز ضياء في المدينة المنورة، وتلقى تعليمه الأولي في الكتاتيب، ثم التحق بالمدرسة الراقية الهاشمية. وبعد ذلك التحق بمدرسة الصحة، ولكنه لم يكمل تعليمه الجامعي الذي بدأه في القاهرة وبيروت. تقلب في عدد من الأعمال الحكومية، ثم عمل في الصحافة، حيث رأس تحرير جريدتي عكاظ والمدينة لفترتين قصيرتين. وكانت له إسهامات معروفة في الكتابة للإذاعة.

ظهرت اهتمامات عزيز ضياء الأدبية في وقت مبكر، حيث نشر عام ١٩٣٧م قصة قصيرة تعتبر من أوائل القصص القصيرة التي تنشر في المملكة العربية السعودية. وبعد فترة طويلة من النشاط الأدبي والثقافي المكثف والمتنوع شارك عام ١٩٧١م في تأسيس النادي الأدبي الثقافي بجدة مع زميله محمد حسن عواد. انظر: **عواد، محمد حسن.** توالت بعد ذلك أعماله في ميداني التأليف والترجمة، فنشر عام ١٩٧٧م دراسة بعنوان **حمزة شحاتة قمة عرفت ولم تكتشف**، ثم ترجمة قصصية بعنوان **عهود الصبا في البادية** (١٩٨٠م). ومن أعماله الأخرى **قصص من سومرست موم** (١٩٨١م)؛ **النجم الفريد** (قصص مترجمة، ١٩٨١م)؛ **قصص من تاغور** (١٩٨٣م)؛ **تورتة الفراولة** (قصص معربة للأطفال، ١٩٨٣م)؛ **العالم عام ألف وتسعمائة وأربعة وثمانين** لجورج أورويل (١٩٨٤م)؛ **جسور إلى القمة** (تراجم شخصيات، ١٩٨١م).

انظر أيضًا: **العربي، الأدب؛ شحاتة، حمزة؛ الصحافة** (الصحافة في المملكة العربية السعودية).

الضيائية. انظر: **الإشعاع الضوئي؛ التفسفر.**

ضيف، شوقي (١٣٢٨هـ - ، ١٩١٠م -). أحمد شوقي عبدالسلام ضيف، علم من أعلام الدراسات العربية في العالم العربي المعاصر، تخرّج في كلية الآداب جامعة القاهرة وحصل منها على درجتي الماجستير والدكتوراه. حصل على جائزة الدولة التشجيعية، ثم التقديرية في الآداب من مصر. اختير عضوًا بمجمع اللغة العربية بالقاهرة. أسهم في إنشاء الجامعة الأردنية وجامعة الكويت. اختارته جامعات عربية وإسلامية وعالمية عضوًا محكمًا في اللجان العلمية لترقية الأساتذة في الأدب العربيّ. له إسهامات في حقل الدراسات المتّصلة بالأدب العربيّ، وخاصة مايتعلّق بالدراسات التي تناولت الأدب العربيّ في القرنين الثاني والثالث الهجريين، بجانب إسهاماته الأخرى في تاريخ الأدب العربي قديمه وحديثه، في مشرقه ومغربه، وفي الدراسات القرآنية والنحوية والبلاغية التي تعمّق الدراسات الأدبية. من هذه الإسهامات في مجال التأليف: **الفن ومذاهبه في الشعر العربي؛ التطور والتجديد في الشعر الأموي؛ البلاغة : تطور وتاريخ؛** وله سلسلة من الكتب في تاريخ الأدب العربي منها: **العصر الجاهلي؛ العصر الإسلامي؛ العصر العباسي الأول؛ العصر العباسي الثاني؛ عصر الدول والإمارات (الجزيرة العربية ـ العراق ـ إيران)؛ عصر الدول والإمارات (الشام)؛ عصر الدول**

شوقي ضيف

والإمارات (مصر)؛ عصر الدول والإمارات (الأندلس). وذلك بجانب قيامه بتحقيق: كتاب **المغرب في حلي المغرب لابن سعيد؛ الرد على النحاة لابن مضاء القرطبي؛ السبعة في القراءات لأبي بكر بن مجاهد.**

حاز جائزة الملك فيصل العالمية للأدب العربي عام ١٤٠٣هـ الموافق لعام ١٩٨٣م.

ضيوف، عبدو (١٣٥٤هـ - ، ١٩٣٥م -).

عبدو ضيوف رئيس جمهورية السنغال منذ عام ١٩٨١م، وهو أول رئيس مسلم لبلاده.

ولد في مدينة لوجا وتخرج في جامعة باريس في الحقوق والعلوم السياسية، تقلد عدة وظائف حكومية عليا بين عامي ١٩٦٠ و١٩٧٠م، حتى أصبح رئيسًا للحكومة بين عامي ١٩٧٠ و١٩٨٠م، كما رأس منظمة الوحدة الإفريقية في إحدى دوراتها.

عبدو ضيوف

عمل عبدو ضيوف على ترسيخ وحدة السنغال والنهوض بها، كما شجع الاتجاه إلى التعليم العربي والإسلامي في بلاده، وكان له دور بارز في تنظيم اللقاءات الإسلامية العالمية والمحلية في السنغال، كما اهتم بقضايا الأمة وجاهد في الدفاع عنها في المحافل الدولية، وأسهم إسهامًا كبيرًا في إنجاح مؤتمرات القمة الإسلامية.

حاز جائزة الملك فيصل العالمية لخدمة الإسلام عام ١٩٩٨م.

ط

ط. الطاء الحرف السادس عشر في الترتيب الهجائي العربي والتاسع في ترتيب الأبجدية العربية، ويساوي الرقم (٩) في حساب الجُمَّل. انظر: **حساب الجُمَّل**. وفي الترتيب الصوتي القديم يأتي في الترتيب الرابع عشر عند الخليل بن أحمد والحادي عشر عند ابن جني. أما في الترتيب الصوتي الحديث فهو الصوت الحادي عشر عند أغلب علماء الصوتيات المعاصرين في البلاد العربية.

الصفات الصوتية. الطّاء صوت انفجاريّ مهموس لثويّ، يلتقي طرف اللسان عند نطقه بأصول الثنايا العليا ومقدم اللثة، ويضغط الهواء مدة من الزمن، ثم ينفصل فجأة تاركًا نقطة الالتقاء فيحدثُ صوت انفجاري. ويرتفع مؤخر اللسان نحو الحنك الأقصى ويتأخر قليلاً نحو الجدار الخلفي للحلق. ولا تتذبذب الأوتار الصوتية عند نطقه.

وبعض علماء الأصوات يرون أنه في حال النطق بصوت الطاء يكون اللسان مقعَّرًا؛ أي يرتفع أقصاه وطرفه مع تقعير وسطه، وهذا هو المقصود بالإطباق عند علماء العربية القدماء. والطاء من الحروف الشمسية، تختفي معها لام (أل) التعريف نطقًا لا كتابة، مثل: الطَّير. انظر: **الصامت**.

الاستخدامات الصرفية والنحوية. حرف الطاء ليس من حروف التصريف وتبدل تاء الافتعال ومشتقاتها طاءً في أحوال بعينها. انظر: **ت**.

الصفات الكتابية. حرف الطاء من الحروف المهملة (غير المنقوطة)، ويكتب في خط النسخ مفردًا هكذا: ط في مثل: خطوط، ويتصل بما قبله هكذا: ـط في مثل: بط، ويتصل بما بعده هكذا: طـ في مثل: طبل، ويتصل بما قبله وما بعده هكذا: ـطـ في مثل: خطوط.

انظر أيضًا: **الحروف العربية؛ الأبجدية؛ الألفباء.**

ط. باي نسبة محيط الدائرة إلى قطرها. وهذه النسبة واحدة في كل الدوائر، وهي ٣,١٤١٥٩ تقريبًا.

ويُرمز لها بالحرف اليوناني π (باي)، وفي اللغة العربية بالحرف ط. وتُستخدم ط في عدد من الحسابات الرياضية؛ فمحيط الدائرة ح يمكن تحديده مثلاً بضرب قطر الدائرة (ق) في ط؛ أي ح = ط ق . كما تُستخدم ط لحساب مساحة الدائرة وحجم الكرة والمخروط. وتحسب مساحة الدائرة بالقاعدة: م = ط نق٢ حيث نق هي نصف القطر. وكثير من القواعد أو المعادلات التي تصف الظواهر الطبيعية مثل حركة البندول أو اهتزاز الدوبارة تشتمل أيضًا على ط.

طرق خاصة لتمثيل الحرف ط

▬ ● ●

إشارات مورس العربية.

بريل

أبجدية الأصابع

الإشارية المستخدمة في السعودية.

الطاء (ط) بأنواع مختلفة من الخط العربي.

الكوفي	النسخ	الفارسي	الديواني	الرقعة
ط	ط	ط	ط	ط

نماذج من الطاء في النسخ الطباعي.

منفصل	بداية	وسط	نهاية
ط	طـ	ـطـ	ـط

وط عدد أصم. والعدد الأصم لا يمكن كتابته على هيئة كسر بسيط أو عشري بعدد **محدود** من المنازل العشرية.

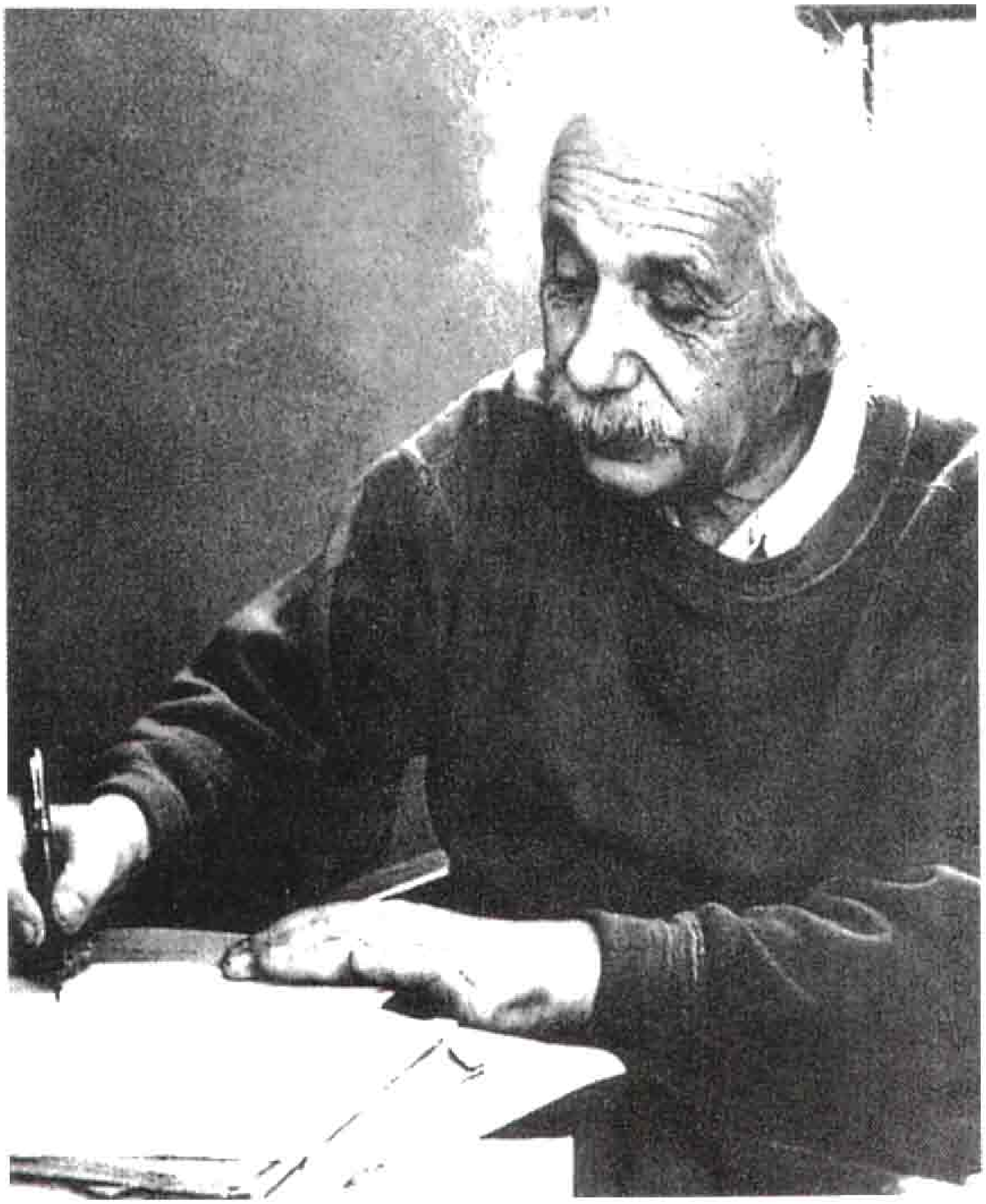
انظر أيضًا: **الدائرة**.

ط = ك ث٢ صيغة (معادلة) طوَّرها ألبرت أينشتاين تنص على وجود علاقة مباشرة بين الكتلة (المادة) والطاقة. وفي هذه الصيغة تُمثل ط الطاقة، وتُمثل ك الكتلة، أما ث٢ فهي عامل ثابت= مربع سرعة الضوء.

وتبين الصيغة أن كميات كبيرة من الطاقة يمكن أن يتم إنتاجها من كميات صغيرة جدًا من الكتلة إذا تم تحويل الكتلة كلها إلى طاقة. فمثلاً يمكن أن تنتج كتلة من جرام واحد حوالي ٢٥ مليون كيلوواط/ ساعة من الكهرباء، وهي كهرباء كافية لإضاءة مصباح إنارة ذي مائة واط إضاءة مستمرة لأكثر من ٢٨,٥٠٠ سنة.

أرست الصيغة قاعدة لتطبيق الطاقة النووية، إذ لم يكن العلماء يعرفون طريقة تغيير الكتلة إلى طاقة ولا الطاقة إلى كتلة، حين أعلن أينشتاين تلك الصيغة عام ١٩٠٥م. غير أن العلماء توصلوا خلال الثلاثينيات من القرن العشرين إلى طريقة لشطر ذرات عناصر ثقيلة مُعينة إلى ذرات عناصر أخف. فقد اكتشفوا أن الكتلة الكلية للذرات الخفيفة أقل من كتلة الذرة الثقيلة الأصلية. وكذلك وجدوا أن الطاقة قد تم إنتاجها. وعلل العلماء ذلك بأن الذَّرة حين انشطرت تحولت الكتلة المفقودة إلى طاقة. وقد يستطيع العلماء باستخدام صيغة أينشتاين أن يحسبوا كمية الكتلة التي حُولت إلى طاقة.

انظر أيضًا: **أينشتاين، ألبرت؛ الطاقة النووية**.



معادلة ألبرت أينشتاين
ط = ك ث٢ تنبأت بأن المادة والطاقة قابلتان للتبادل.

الكندور الكاليفورني أوشك على الانقراض والسبب في ذلك التدمير الكلي تقريبًا، لبيئته الفطرية الخاصة. كما أن أنثى الطائر تضع بيضة واحدة كل عامين.

ذكر طائر الفردوس الكونت راجي يبسط ريشه الجميل.

طائر الغطاس يسير تحت الماء باحثًا عن الحشرات والأسماك الصغيرة ويستطيع بمخالبه القوية وأرجله أن يمسك بقاع النهر حتى في حالة وجود تيارات سريعة الجريان.

الطّائِر

الطَّائِر حيوان له ريش. وتعتبر الطيور الحيوانات الوحيدة التي تتميز بوجود الريش. ومن الغريب في الأمر أن تفكير الإنسان واعتقاده في الطيور لا يتعدى كونها مخلوقات لها القدرة على الطيران. وكل الطيور لها أجنحة، وتزيد سرعة أسرع الطيور على ١٦٠ كم/ساعة. ولا يوجد أي حيوان آخر يفوق الطيور في سرعتها. ولكن بعض الطيور لا تستطيع أن تطير. فمثلا النعام وطائر البطريق لا يقدران على الطيران، وبدلاً عن ذلك، يلجأ النعام للمشي أو الجري. وتستخدم النعامة أجنحتها للحفاظ على توازنها فقط. ويسبح طائر البطريق مستخدماً جناحيه كزعانف.

ومن قديم الزمان والإنسان مولع بالطيور. فمقدرة الطيور المدهشة على الطيران جعلتها تبدو وكأنها أكثر الحيوانات حرية. وللعديد من أنواع الطيور ألوان بديعة كما أنها تشدو بألحان عذبة. ولقد ألهم جمال الطيور الشعراء والرسامين ومؤلفي الموسيقى. وتُستخدم بعض الطيور أيضًا رموزًا؛ فبعض الناس يعتبرون البومة رمزًا للحكمة، بينما يتشاءم منها آخرون. كما ترمز الحمامة عند بعض الأمم للسلام. ومنذ القدم كان العقاب رمزاً للقوة السياسية أو العسكرية. ولعبت الطيور أيضا دورًا في تطوير الطائرة؛ حيث تمكن المخترعون من بناء طائرات ناجحة لأول مرة، بعد أن قاموا بتصميم أجنحتها على شكل جناحي طائر. وهناك حوالي ٩٠٣٠٠ نوع من الطيور. وأصغر هذه الطيور هو طائر النحل الطنان الذي يصل طوله إلى حوالي خمسة سنتيمترات فقط. وأكبر الطيور هو النعام، الذي يصل ارتفاعه إلى حوالي ٢,٥م.

حقائق مهمة عن الطيور

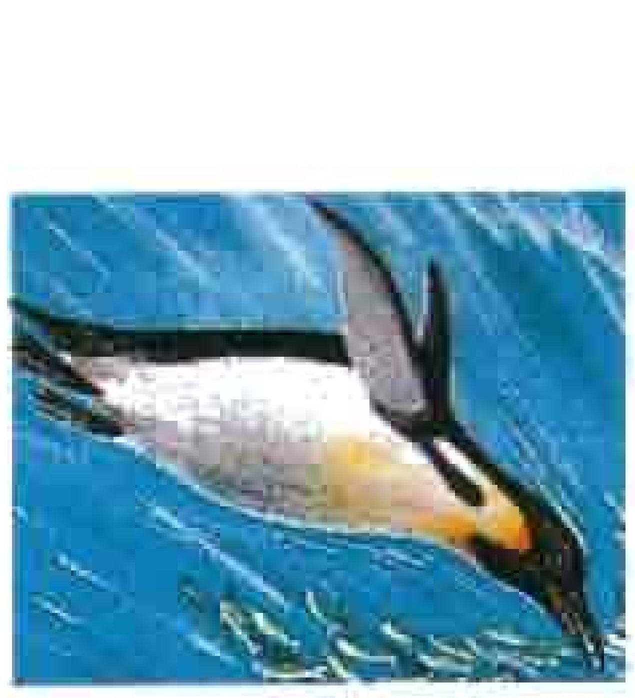
أكثر الطيور علوًا عند الطيران الإوزة الخطية الرأس. تطير بعض أسراب هذا الإوز فوق أعلى سلسلة جبال في العالم (الهملايا في آسيا)، على علو يزيد على ٧,٥٠٠ متر فوق سطح البحر.

أسرع الطيور عند الانقضاض الشاهين –الصقر الحر. ولقد ساعده جناحاه العريضان القويان وجسمه الانسيابي على الانقضاض على طريدته من علٍ بسرعة تزيد على ٣٠٠ كم في الساعة.

أضخم الطيور ذكر النعام الإفريقي الذي قد ينمو ليصل ارتفاعه إلى ٢,٥ م، ويصل وزنه إلى ١٤٠ كجم.

أصغر الطيور حجمًا طائر النحل الطنان. حيث يصل طوله عند اكتمال نموه إلى ٥ سم. ويزن حوالي ٣ جم ويصل حجم عشه نصف قشرة ثمرة الجوز.

أكبر الطيور المهاجرة الخطاف القطبي الذي يهاجر قاطعًا مسافة أبعد من أي طائر آخر، فهو يسافر حوالي ١٨,٠٠٠ كم ذهابًا وإيابًا بين مناطق تكاثره في القطب الشمالي وموطنه الشتوي في القطب الجنوبي.



أعمق الطيور غطسًا البطريق الإمبراطوري، فلقد وُجدَ البطريق الإمبراطوري، وهو يغطس إلى عمق يزيد على ٢٥٠م ويستخدم الطائر جناحيه ليدفع نفسه خلال الماء.

حجل الثلوج الألبي يختفي من أعدائه باندماجه مع البيئة المحيطة به. في الشتاء يصير لون الطائر كلون الثلوج من حوله وبهذا يتعذر تمييزه منها (الصورة العليا). في الصيف يصبح ريش حجل الثلوج الألبي مرقطا، وبهذا ينسجم مع العشب على الأرض حيث يبني الطائر عشه (الصورة السفلى).

تعيش الطيور في جميع أرجاء العالم من الأقاليم القطبية إلى المدارية. ونجد الطيور في الغابات وفي الصحارى وفي المدن وفي السهول العشبية والأراضي الزراعية، وعلى قمم الجبال وفي الجزر وحتى داخل الكهوف. ويعيش البط والنَّوْرَس وبعض الطيور الأخرى دائما بالقرب من الماء. وتستطيع معظم هذه الطيور السباحة. كما تقيم بعض الطيور، خاصة الموجودة في المناطق المدارية في مكان واحد طوال فترة حياتها. وحتى في القطب الشمالي والقطب الجنوبي تعيش بعض الطيور شديدة التحمل هناك طوال العام. ولكن يُهاجر العديد من طيور المناطق الباردة أو شبه الباردة كل عام للمناطق الدافئة، لتجنب فصل الشتاء، حيث يصعب العثور على الطعام. وتعود هذه الطيور مرة أخرى لمواطنها في الربيع، حيث تبني أعشاشها لكي تتكاثر.

تُفقس جميع الطيور من البيض. وتضع الأنثى في معظم أنواع الطيور بيضها على عش تبنيه بنفسها أو يبنيه

شريكها أو كلاهما معاً. ولمعظم الطيور شريك واحد في كل مرة يقوم معه برعاية مجموعة أو مجموعتين من الصغار سنويا. كما تحتفظ بعض الطيور بشريك واحد طوال حياتها، بينما يختار البعض شريكاً جديداً كل عام. وتمكث معظم صغار الطيور بعد فقسها داخل أعشاشها لعدة أسابيع أو شهور، بينما يقوم الوالدان بإطعامها وحمايتها، حتى تستطيع أن تدبر أمرها بنفسها. كما تترك أغلب الطيور والديها حينما يبلغ عمرها بضعة شهور.

تنتمي الطيور لمجموعة كبيرة من الحيوانات تُسمى **الفقاريات**. والفقاريات حيوانات لها عمود فقري، وتشمل هذه المجموعة أيضا الأسماك والزواحف والثدييات. ولدى الطيور اثنان من الأطراف الأمامية واثنان من الأطراف الخلفية، تماما مثل القطط والكلاب والقرود ومعظم الثدييات الأخرى. ولكن بدلا عن الأذرع والأرجل الأمامية تمتلك الطيور أجنحة. ومثلها مثل الثدييات، وخلافا للأسماك والزواحف، فإن الطيور من **ذوات الدم الحار**، أي أن حرارة جسمها ثابتة حتى إذا تغيرت درجة الحرارة من حولها. وخلافا لمعظم الفقاريات فإن الطيور لا تمتلك أسنانا، وبدلاً عن ذلك فإن لها منقاراً صلبًا تستخدمه في البحث عن الطعام، وفي الدفاع عن النفس.

وللكثير من الطيور فوائد للإنسان، حيث تُقدم بعض الطيور مثل البط والدجاج اللحم والبيض للطعام. كما تساعد الطيور المزارعين بأكلها الحشرات التي تهاجم محاصيلهم. وهناك بعض الطيور التي تسبب الأضرار للمزارعين، بأكلها المحاصيل والفواكه، ولكن - عمومًا - فإن نفع الطيور، يفوق ما يمكن أن تسببه من ضرر.

وقد انقرض منذ القرن الخامس عشر الميلادي حوالي ١٠٠ نوع من الطيور. وقتل الإنسان معظمها عن طريق الصيد المكثف، أو عن طريق تدمير بيئتها الفطرية لتوفير الأراضي الزراعية ولإنشاء المدن. واليوم يوجد حوالي ١,٠٠٠ نوع من الطيور المهددة بالانقراض، أي أكثر من ١٠٪ من مجموع الطيور، ولذلك سَنَّتْ معظم البلدان قوانين لحماية الطيور المهددة بالانقراض.

تناقش هذه المقالة أهمية الطيور، وانتشارها في كل أنحاء المعمورة وهجرتها، وطريقة معيشتها، وكيف تربي صغارها. كما تصف المقالة أيضًا أجزاء جسم الطائر. ودراسة الطيور وحمايتها، وتموّها.

أهمية الطيور

الطيور في الطبيعة. يعتمد كل نوع من الحيوانات في الغابات أو في السهول العشبية أو في أي منطقة أخرى للحياة الفطرية على الكائنات الحية الأخرى للحصول على غذائه. ففي الغابات، مثلاً، تحصل بعض الطيور على غذائها من النباتات، بينما يأكل البعض الآخر الحيوانات الصغيرة مثل الحشرات وديدان الأرض. وتمثل الطيور وبيضها طعاماً لحيوانات أخرى مثل الثعلب والنمس

بعض الطيور المفيدة تساعد العديد من الطيور المزارعين بصيدها للآفات الزراعية أو بتغذّيها ببذور الأعشاب الضارة. وتساعد الطيور الكنّاسة (القمامة) على نظافة البيئة من القُمامة.

الصقر الحوام يفترس الأرانب والفئران وهي حيوانات تأكل الغلال المخزونة. يظهر الطائر هنا وقد صاد أرنبًا.

السمان الأمريكي يصل ما يأكله من بذور الأعشاب الضارة إلى ١٥,٠٠٠ بذرة في اليوم. يساعد السمان الأمريكي المزارعين في تقليل انتشار العشب الضار.

طائر النَّوْرَس يتغذى بسمكة متحللة. يساعد طائر النورس الذي يأكل تقريبًا أية مخلفات يجدها على نظافة الشواطئ والموانئ.

الطيور كمصدر للطعام يربي المزارعون في جميع أنحاء العالم أنواعًا معينة من الطيور للّحم والبيض. تسمى مثل هذه الطيور **دواجن**. والدجاج هو أكثر نوع مفضل من **الدواجن** ولكن للديوك الرومية والبط والإوز أيضًا شعبيتها.

سرب البط تتم تربيته في حقل مغمور بالمياه في جزيرة بالي في إندونيسيا. بالرغم من أن البط يُربّى في جميع أنحاء العالم إلا أن له شعبية خاصة في دول شرقي آسيا.

والثعابين. وتساعد العلاقات الغذائية بين كل الحيوانات في إحدى البيئات في الحد من الزيادة في أعداد أي نوع منها. وتؤدي الطيور دورًا حيويًا في الحفاظ على هذا التوازن في الحياة الفطرية. انظر: **توازن الطبيعة**.

تؤدي الطيور أدوارًا أخرى في الحياة الفطرية، فالطيور آكلة الفواكه تساعد على نشر البذور، حيث تأكل وتهضم لب ثمار التوت وغيره من الفواكه، وتفرز البذور في فضلاتها، حيث يمكن للبذور أن تنمو في أي مكان تقع فيه الفضلات. ويقوم الطائر الطنان بتلقيح أنواع معينة من الأزهار التي تنتج الرحيق. فالطائر الطنان يتغذى بالرحيق. وحينما يحطّ على الأزهار بحثًا عن الرحيق فإنه ينقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى.

يساعد العديد من الطيور المزارعين بأكل حبوب الأعشاب والحشرات الضارة وغيرها من الآفات الزراعية الأخرى. وبخلاف الطيور آكلة الفواكه فإن الطيور آكلة البذور تهضم البذور التي تأكلها. فمثلا يمكن لطائر السمّان الأمريكي أن يخلص الحقول من حوالي ١٥,٠٠٠ من بذور الأعشاب الضارة في اليوم الواحد. ويأكل العديد من الطيور الحشرات التي تتلف المحاصيل الزراعية. كما أن بعض الطيور ذات فائدة خاصة عند التحكم في أعداد أنواع معينة من الحشرات. ويمكن أن تسبب الفئران والأرانب خسائر كبيرة للزراعة وذلك بأكلها للحبوب المخزونة. ولكن لحسن حظ المزارع فإن الطيور الجوارح مثل

الإوز يتم تسمينه بالعلائق في مزرعة بفرنسا، إحدى الدول الرائدة في إنتاج الإوز في العالم.

الصقر والبومة تتغذى بهذه الحيوانات، وبهذا تحدّ من فداحة هذه الخسائر.

يمكن أن تعتبر بعض الطيور من الآفات الزراعية؛ فمثلا يأكل طائر الكوليا الإفريقي والشحرور الأسود الأمريكي الشمالي بذور محاصيل الغلال والحبوب الأخرى. وآفة أخرى هي طائر الزرزور الذي يوجد بأعداد كبيرة في العديد من المدن، حيث يعتبر مصدراً للإزعاج نتيجة لصياحه وفضلاته. كما يعتبر الحمام أيضًا مصدراً للإزعاج في المدن بسبب فضلاته، وتخلف أسراب الزرازير والحمام أكوامًا من الفضلات على المباني حيث تجثم الطيور. ويمكن أيضا أن ينمو فطر **النَّوْسَجة المغمدة** على هذه الفضلات. ويمكن أن يحمل الهواء أبواغ هذا الفطر مسببا **داء النَّوْسَجات المعدي** (الهستوبلازمين) لدى الأشخاص الذين يستنشقونه. عندما تصيب تلك الأبواغ الرئتين بالعدوى، فإن المرض يكون عموماً خفيفا. ولكن قد يُسبب الوفاة إذا ما انتشر المرض في أجزاء أخرى من الجسم. انظر: **الهستوبلازمين.**

الطيور مصدر للغذاء والمواد الخام. اعتاد الإنسان على اصطياد الطيور لغذائه. ومن أوائل الطيور التي استخدمت غذاء تلك التي تتغذى على الأرض مثل طيور السماني والديكة الرومية التي يتم اصطيادها بوساطة الشراك. وقد تمكن الصيادون من اصطياد الحمام والبط والطيور الأخرى، بوضع شباك في الأماكن التي ترتادها تلك الطيور. وبعد اختراع السلاح الناري اصطاد معظم الناس الطيور الكبيرة. ولقد كان بيض الطيور البرية يمثل مصدرا غذائيا للناس في عصور ما قبل التاريخ. وما زال البيض يؤكل في معظم أنحاء العالم حتى الآن. ولأنه من الصعب العثور على معظم أعشاش الطيور، فقد جاء معظم البيض المستخدم غذاءً، من الطيور البحرية التي تعشش في الأماكن المكشوفة.

ولقد اكتشف الناس أنه بالإمكان **استئناس** أنواع معينة من الدجاج البري. وقد أدى هذا الاكتشاف إلى ظهور **الطيور الداجنة** (الدواجن)، أي الطيور المستأنسة التي يربيها المزارع للّحم والبيض. وربما يكون الدجاج؛ أقدم أنواع الدواجن؛ حيث تم استئناسه في قارة آسيا قبل ٣٫٠٠٠ عام على الأقل. ومنذ ذلك الحين تمكن المزارعون من تربية أنواع أخرى من الدواجن تشمل البط والإوز، والغرغر (الدجاج الحبشي) والديكة الرومية. وتم استئناس البط والإوز والتدرج في آسيا والدجاج الحبشي في إفريقيا والديكة الرومية في المكسيك.

يعتبر الدجاج أكثر أنواع الدواجن انتشارًا؛ حيث ينتج المزارعون في جميع أنحاء العالم مئات الملايين من الدجاج سنويا للّحم والبيض. ويأتي إنتاج البط والديكة الرومية في المرتبتين الثانية والثالثة في جميع أنحاء العالم. ويُربى البط للحمه وبيضه، بينما يُربى الدجاج الرومي في الغالب للحمه.

يستخدم ريش بعض الطيور لحشو الوسائد والمراتب وحقائب النوم والأغطية. ويفضل ريش الإوز للنعومة والمرونة التي يتميز بهما. وعادة ما يخلط المصنعون ريش

الطيور حيوانات أليفة احتفظ الناس بالطيور كحيوانات أليفة منذ القدم. لبعض الطيور قيمة ويرجع ذلك لتغريدها وجمالها. كما يمكن تعليم بعض أنواع الطيور الأخرى ترديد بعض الكلمات وتأدية حيل عديدة.

الببغاء الأسترالية طائر يمكن أن يكون رفيقًا حميمًا وذكيًا. وهي بهلوانات طبيعية ويستطيع معظمها أن يتعلم ترديد كلمات قليلة.

الكناري رفيق مبهج. معظم طيور الكناري لونها أصفر زاهٍ، وتصدر تغريدًا حيًا شجيًا.

العصفور المغرد تغريده جميل ومن الممتع مراقبة نشاطاته الحيوية. للعديد من هذه الطيور خطوط من الألوان الزاهية على ريشها.

الإوز مع الزغب لتوفير ليونة أكثر. والزغب ريش صغير منفوش يوجد في بعض الطيور، خاصة الطيور المائية، تحت الريش الخارجي القوي. ويأتي معظم الزغب الذي يستخدم في الحشو من البط والإوز الذي يربى في المزارع. وبالعودة إلى الماضي نجد أن فضلات طيور البحر تسببت على مر القرون في تكوين تلال ضخمة من الفضلات في أجزاء معينة من العالم، حيث أصبحت هذه الفضلات، التي تسمى **ذرق الطيور** سماداً ممتازاً. إن حفر ذرق الطيور يُعد صناعة مهمة في بيرو ولمواطني جزيرة نارو الصغيرة في المحيط الهادئ.

الطيور حيوانات أليفة. احتفظ الناس منذ زمن بعيد بأنواع معينة من الطيور كحيوانات أليفة. ومن بين الطيور الأليفة المفضلة، العصفور المغرد والكناري والببغاء الأسترالية (الحسون) والعصافير المغردة. وللعصفور المغرد والببغاء شعبية أكثر، لأنه بالإمكان تدريبهما لتقليد كلام الإنسان، أو لإصدار صفير.

معظم الطيور التي تباع على أنها حيوانات أليفة تتم تربيتها وإكثارها بطرق علمية، حيث يتم تفقيسها في الأسر وتباع للجمهور في محال بيع الحيوانات الأليفة. وقد تبدو بعض هذه الطيور مختلفة جدًا عن أسلافها البرية. مثال ذلك أن الببغاوات الأسترالية البرية لونها أخضر، ولكن تمكن مربو الطيور من إنتاج أنواع منها ذات لون أبيض، أو أصفر، أو أزرق وحتى بنفسجي. في الماضي، كان يتم اصطياد معظم الببغاوات الأسترالية والببغاوات البرية ثم تُباع في محال بيع الحيوانات الأليفة. ولقد أدى هذا السلوك على مدى السنين إلى القضاء تماماً على بعض أنواع هذه الطيور. وللمساعدة على حماية هذه الطيور مستقبلا، فقد سنت العديد من البلدان قوانين تحرم الاحتفاظ بالطيور البرية داخل أقفاص ووضعها بدلاً عن ذلك في حدائق الحيوان. ولكن مازال العديد من الببغاوات الأسترالية والببغاوات الأخرى، يتم اصطيادها وبيعها بطرق غير شرعية.

توزيع الطيور

لكل نوع من الطيور موطن خاص في جزء معين من العالم يعيش فيه أفراد النوع الواحد. ولكن بعض الطيور توجد في أماكن كثيرة. فمثلا تعيش البومة المعروفة ببومة مخزن المزرعة الشائعة في جميع القارات عدا القارة المتجمدة الجنوبية. وبالطبع لا يمكن أن يوجد نوع واحد من الطيور في جميع أنحاء العالم. ويعض الطيور تعيش في مناطق محدودة جدا. كما أن للمحيطات تأثيرًا قويًا في توزيع الأنواع المختلفة من الطيور. فمعظم الطيور تعجز عن الطيران لمدة طويلة عبر المحيط، لذلك فإن القارات التي تفصلها مسافات شاسعة مثل أوروبا وأمريكا الشمالية لها أنواع مختلفة من الطيور. ولكن الإنسان قام بنقل العديد من الأنواع عبر البحار، حيث تتكيَّف بعض هذه الطيور مع بيئاتها الجديدة.

يؤثر المناخ أيضا في مدى انتشار الطيور، وذلك لأن معظم الطيور تموت جوعا إذا تعرضت لبرد قارس لفترة طويلة. لهذا السبب يمكث عدد قليل من الطيور طوال العام في المناطق ذات الشتاء القارس، ولكن العديد من الطيور في هذه المناطق تعشش صيفًا، وتهاجر شتاءً إلى مناطق ذات طقس أكثر دفئاً. وعليه فإن للطيور المهاجرة فصلين، أحدهما صيفي والآخر شتوي. ويوصف الطائر بأنه **مقيم صيفي** في المدى الصيفي، **ومقيم شتوي** في المدى الشتوي، بينما يوصف الطائر بأنه **عابر على طول طريق الهجرة** أو زائر وقتي. والطائر الذي لا يهاجر يوصف بأنه **دائم الإقامة**.

تعيش أكثر أنواع الطيور في المناطق المدارية بشكل أكثر منه في أي مكان آخر من العالم. ومعظم هذه الطيور دائمة الإقامة. ولكن لبعض الأقاليم المدارية فصل جفاف سنوي، ولتجنب هذا الجفاف، تلجأ الطيور للهجرة إلى الأجزاء المدارية الأكثر رطوبة. كما توجد في المناطق المدارية، أيضا العديد من الطيور المقيمة شتوياً، والتي تهاجر إليها من المناطق الباردة. وفي المناطق الباردة التي تقع بين المناطق المدارية والأقاليم القطبية يوجد القليل من الطيور المقيمة مقارنة بالأجزاء المدارية. أما في الأجزاء القريبة من المناطق القطبية، فتكون معظم الطيور مقيمة في الصيف فقط. وتمكث طيور قليلة في المناطق القطبية طوال العام. وعلى الرغم من ذلك فإن لكل من القطبين الشمالي والجنوبي العديد من الطيور المقيمة صيفا فقط.

ومن العوامل التي تحد كذلك من انتشار الطيور، نوع الغذاء وأماكن الحياة المتاحة. فعلى سبيل المثال، يتحتم على الطيور آكلة الأسماك أن تعيش بالقرب من المياه، بينما تعيش الطيور التي تعشش فوق الأشجار في المناطق التي تكثر بها الأشجار. لذلك فإن الطيور لا تعيش فقط في منطقة أو إقليم معين من العالم، ولكنها تعيش في نوع معين من البيئة، أو **البيئة الفطرية الخاصة** ضمن تلك المنطقة أو الإقليم.

قسم العلماء العالم إلى ستة أجزاء رئيسية، أو ستة **أقاليم جغرافية حيوية**، لكل واحد منها مجموعة من أنواع الحيوانات الخاصة به. وتعادل هذه الأقاليم تقريبا القارات. فغالبًا ما تستخدم القارات نفسها لوصف

المصادر التي جاءت منها الحيوانات. وينطبق هذا التقسيم كذلك على الطيور بالرغم من مقدرتها على الطيران أو حرية حركتها. وهذه الأقاليم هي: ١- **الإقليم القطبي الحديث** الذي يشمل قارة أمريكا الشمالية وجزيرة جرينلاند والمكسيك. ٢- **الإقليم القطبي القديم** ويشمل قارة أوروبا وشمالي آسيا وشمالي إفريقيا. ٣- **الإقليم الشرقي**، ويشمل شبه القارة الهندية، وجنوب شرقي آسيا ٤- **الإقليم الإفريقي المداري** (الإقليم الإثيوبي - سابقًا)، ويشمل إفريقيا جنوبي الصحراء الكبرى، وجزيرة مدغشقر، وجنوبي الجزيرة العربية ٥- **الإقليم المداري الحديث**، ويشمل أمريكا الجنوبية، وأمريكا الوسطى، وجزر البحر الكاريبي. ٦-**إقليم أستراليسيا**، ويشمل أستراليا، ونيوزيلندا، وبابوا غينيا الجديدة، وإندونيسيا حتى سولاويسي غربًا.

الإقليمان القطبيان الحديث والقديم. ويعرفان معًا بالإقليم القطبي الكامل، وهو فقير نسبيًا من أنواع الطيور، وذلك نتيجة لتعاقب العصور الجليدية عليه على مدى ٣ملايين سنة مضت. وقد تراجعت الثلوج فقط في العشرة الآلاف سنة الماضية إلى الشمال بالقدر الذي سمح بانتشار النباتات والحيوانات في الجنوب. وتشمل الطيور المعروفة هنا طيور الأوك والغرنوق (الكركي) والعصفور المغرد والطيهوج ونقار الخشب. أما طيور الغطّاس وشمعي الجناح، فهي مستوطنة في هذه المنطقة. ويحتوي كل من الإقليمين الجغرافيين الحيويين على التندرا والغابات الصنوبرية والنفضية والسهول العشبية والأشجار الخفيضة والصحارى، وكذلك على العديد من السلاسل الجبلية.

الإقليم الشرقي. يقع أساسًا في المناطق المدارية ويتميز في الغالب بأمطار غزيرة، وهو غني بالطيور، إلا أن هناك فصيلتين فقط من الطيور المستوطنة هما، العصفور الأزرق الساحر وطائر أوراق النباتات. وتشمل الطيور المعهودة طيور الباربيت، والطيور عريضة المنقار وطيور التّدرُّج والحمام، وطيور البيتا، وطيور التمير. ويحتوي الإقليم على الغابات الصنوبرية والوردية - التي توجد عند سفوح جبال الهملايا - والمناطق الغابية الجافة، والصحارى والغابات المدارية الموسمية ومستنقعات المانجروف.

الإقليم الإفريقي المداري. وهو أيضًا غنيٌّ بالطيور، وهناك العديد من فصائل الطيور المستوطنة التي تشمل طيور أبو مطرقة واللقلق والنعام والطائر الكاتب والطورق وهدهد الغابة. ويحتوي الإقليم على مساحات شاسعة من الصحارى وأقاليم الشجيرات الخفيضة والسهول العشبية وغابات السافانا والغابات المدارية. وتمثل السهول العشبية موطنا للعديد من الطيور آكلة الحبوب بما في ذلك **طائر الكواليا** الذي يكوّن أحيانًا أسرابًا ضخمة يصل عدد الطيور فيها إلى المليون. وتقطن مستنقعات أعالي نهر النيل أنواعٌ أخرى من الطيور آكلة الأسماك مثل: **مالك الحزين** (البلشون) و**البلشون الأبيض**. أما غابات الجبال دائمة الخضرة في الكاميرون وإثيوبيا وكينيا، والتي هي بقايا مبعثرة لما كان في السابق غابة متصلة، لها طيورها الخاصة التي تشمل أنواعًا من طيور التمير الزاهية الألوان.

الإقليم المداري الحديث. هو أغنى المجالات الجغرافية الحيوية بالأنواع المتباينة من الطيور، كما يوجد به أكثر من ثلث أنواع الطيور في العالم. إن غنى هذا الإقليم بالطيور وبالحيوانات الأخرى، يرجع عموما لمناخه الدافئ الرطب وللمساحات الشاسعة من الغابات، وإلى أنه لم يرتبط بالإقليم القطبي الحديث إلا في الثلاثة ملايين سنة الأخيرة فقط، وذلك عبر برزخ بنما. فهناك على الأقل ٣٠ من فصائل الطيور المستوطنة وهي تشمل: فصائل طيور النمل، وطيور الفران، وطيور بوتو، والطيور متسلقة الأشجار. والعديد من طيور الغابات مثل الببغاوات وطيور التناجر والطوقان، وكلها طيور ذات ألوان زاهية. وتشمل أنواع طيور السافانا: طيور الرية، والطيور الصياحة، والسريما. أما سلسلة جبال الأنديز العالية، فهي موطن **للكندور الإنديزي** أكبر الجوارح على الإطلاق.

الإقليم الأستراليسي. هناك مجموعات من الطيور المشتركة بين هذا الإقليم وأمريكا الجنوبية مثل الببغاوات. ويوجد في هذا الإقليم ١٥ فصيلة من فصائل الطيور المستوطنة وتشمل طيور الفردوس وطيور البوربيرد وطيور الإمو وطيور الصعوة الساحرة والطيور القيثارية وطيور الصعوة النيوزيلندية. وتوجد داخل أستراليا نفسها مساحات شاسعة من الأراضي الداخلية الجافة، تتكون من الصحارى والشجيرات الخفيضة والسهول العشبية الجافة والجبال. أما الشمال فتحفه الغابات المدارية ومستنقعات المانجروف. وتأوي جبال غينيا الجديدة وغاباتها ما يربو على ٦٥٠ نوعًا من الطيور، وهو يعادل ما يوجد في أستراليا كلها. ولقد انفصلت نيوزيلندا عن أستراليا في المائة مليون سنة الماضية كما يقول الجيولوجيون. ولذلك توجد نسبة عالية من الطيور المستوطنة تشمل العديد من الأنواع التي لا تستطيع الطيران مثل: الكاكابو، والكيوي، والتاكاهي، والويكة.

طيور العالم

طيور القطب الشمالي. تقع الأجزاء الشمالية من قارات أمريكا الشمالية وآسيا وأوروبا في القطب الشمالي. ومعظم هذه الأراضي عبارة عن **تندرا**، أي إقليم بارد وجاف عديم الأشجار وسبخي، كما تكون التندرا القطبية متجمدة معظم السنة، ولكنها تعود للحياة لفترة قصيرة في الربيع والصيف، وفي ذلك الوقت تأتي الطيور التي تقضي فصل الشتاء في مناطق أخرى إلى التندرا لكي تتكاثر. فمعظم هذه الطيور من الطيور المائية وتشمل الزقزاق الذهبي والخرشنة القطبية الشمالية والإوزة الكندية والمقبقب الرمادي، والكركر القطبي الشمالي وأنواعاً عديدة من البط وزمار الرمل. وتشمل طيور اليابسة التي تهاجر إلى التندرة: القبّرة القرناء ودرسة الجليد.

وقليل من الطيور فقط يمكث في القطب الشمالي طوال العام، وأشهرها طائر الترمجان. وهو طائر شديد الاحتمال وشبيه بالدجاج ويكاد يعتمد في غذائه كليًا على أكل الأغصان فقط خلال فصل الشتاء القطبي الطويل.

الزقزاق الذهبي
يبلغ طوله من ٢٤ إلى ٢٨ سم.

طيهوج الصفصاف
يبلغ طوله من ٣٨ إلى ٤٣ سم.

كركر القطب الشمالي
يبلغ طوله ٤١ إلى ٥٣سم.

الإوزة الكندية
يبلغ طولها من ٥٦ إلى ١٠٢ سم.

خرشنة القطب الشمالي
يبلغ طولها من ٣٦ إلى ٤٣ سم.

المقبقب الرمادي
يبلغ طوله من ١٩ إلى ٢٣ سم.

طيور قارة أوروبا. تشترك أوروبا في بعض طيورها مع الأجزاء المجاورة لها من آسيا وإفريقيا. وتحتوي المنطقة على مدى واسع من البيئات الفطرية التي تمتد من الإقليم القطبي في أقصى الشمال، مروراً بمناطق الغابات الصنوبرية الشمالية، إلى مناطق الغابات المختلفة الأشجار ذات الأوراق العريضة، إلى مناطق شجيرات البحر الأبيض المتوسط الجافة.

تهاجر معظم طيور أوروبا جنوبًا، وفي الغالب إلى قارة إفريقيا لتهرب من الشتاء القارس؛ حيث يندر الغذاء. وتشمل الأنواع المهاجرة: الباز الصغير والشقراق الشائع وآكل النحل الأوروبي واللقلق الأبيض والسنونو، والوقواق والخرشنة الشائعة. إن الباز الصغير طائر قدير يفترس الطيور الأصغر حجماً السريعة الطيران مثل السمامة والسنونو، كما يفترس أيضًا الحشرات مثل اليعسوب. ولقد اكتسب العديد من الطيور الجواثم الأصغر حجماً شهرة بسبب تغريدها الرائع، مثل الشادي والعندليب (الهزار) وقبّرة السماء. ويوجد العصفور الدوري المنزلي، أكثر الطيور الأوروبية الشائعة، في كل إقليم. ويطارد نقار الخشب الأخضر الحشرات أو الدويدة الموجودة في الأشجار، ولكن يمكن أن يشاهد أيضا على الأرض، وعلى جنبات التلال وهو يتغذى بالنمل.

الباز الصغير
يبلغ طوله من ٣٠ إلى ٣٦ سم.

أزرق النحر ذو البقع الحمراء
يصل طوله إلى حوالي ١٤ سم.

الشقراق الشائع
يبلغ طوله حوالي ٣٠ سم.

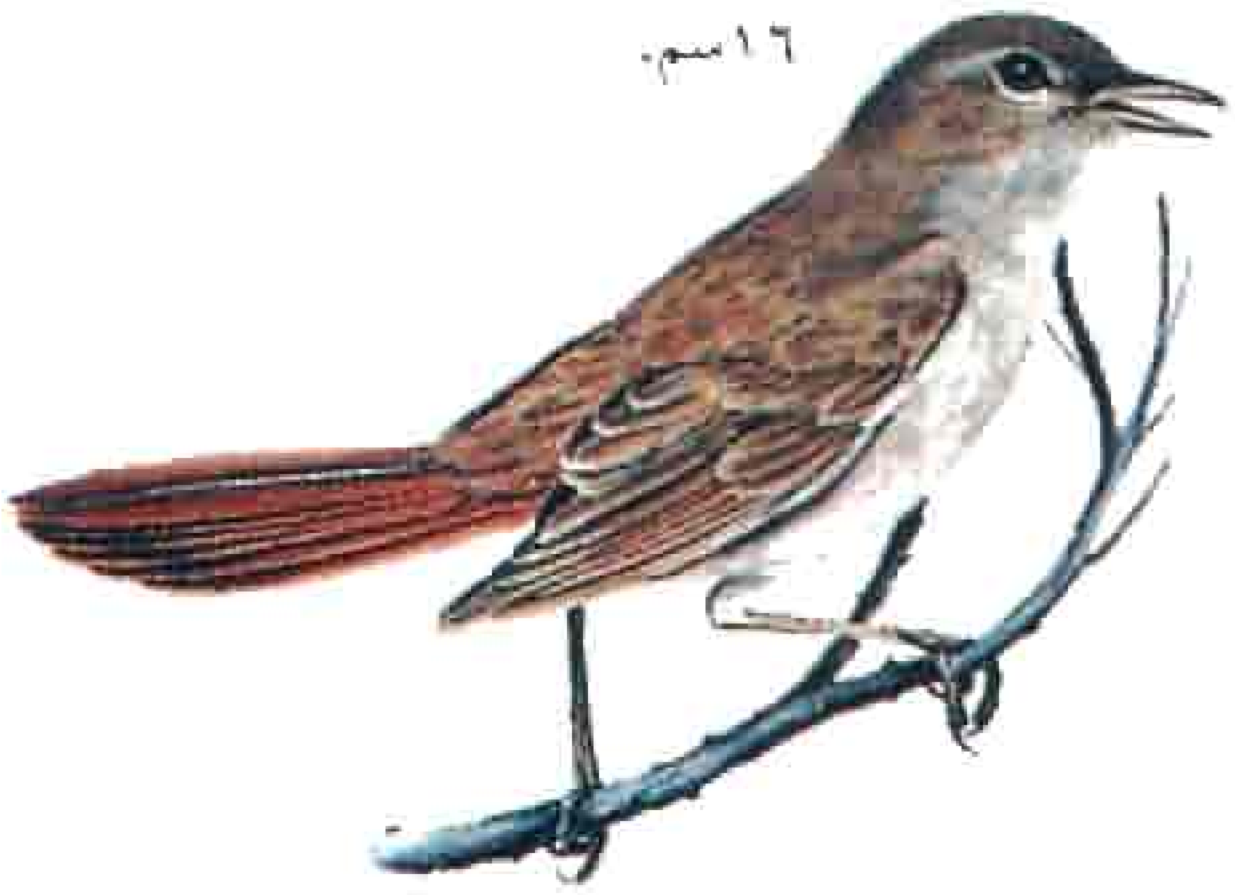
آكل النحل الأوروبي
يبلغ طوله حوالي ٢٨سم.

اللقلق الأبيض
يبلغ طوله حوالي المتر الواحد.

متسلّق الجدران
يبلغ طوله حوالي
١٦ سم

السنونو
يبلغ طوله
حوالي ١٩ سم.

العندليب
يبلغ طوله من ١٥ إلى
١٦ سم.



العصفور الأزرق
يبلغ طوله حوالي ١٢ سم.

أبو الحناء
يبلغ طوله حوالي ١٤ سم.

الحسون الذهبي
يبلغ طوله من ١٢
إلى ١٤ سم.

نقار الخشب الأخضر
يبلغ طوله حوالي ٣٢ سم.

العصفور الدوري المنزلي
يبلغ طوله من ١٤ إلى ١٦ سم.

قبرة السماء
يبلغ طولها حوالي ١٨ سم.

طائر الوقواق
يبلغ طوله حوالي ٣٣ سم.

الخرشنة الشائعة
يبلغ طولها ٤١ سم.

أبو طيط
يبلغ طوله حوالي ٣٠ سم.

الحجل الأحمر الساق
يبلغ طوله حوالي ٣٤ سم.

طائر النكات
يبلغ طوله حوالي ٤٣ سم.

دجاجة الماء
يبلغ طولها حوالي ٣٣ سم.

الشهرمان الشائع
يبلغ طوله حوالي ٦١ سم.

طيور قارة آسيا. لقد بقي بعض نباتات جنوبي آسيا، كما هو دون أن يتغير لملايين السنين ومما شجع على نمو العديد من الأنواع الخاصة بالمنطقة. وتشمل طيور الغابة طيور أبوقرن ويمام الفاكهة وطيور أوراق النباتات والعصافير الزرقاء الساحرة والطيور عريضة المنقار. إن ذكر أبوقرن الكركدني - مثل باقي طيور أبو قرن الأخرى التي تعشش في جذوع الأشجار - يحجز شريكته في حفرة داخل جذع الشجرة، وذلك خلال فترة موسم التكاثر. ويعيش طائر الورق ذهبي الوجه في الغابات الموسمية النفضية، ويتغذى بالفواكه والحشرات. أما الطيور قريبة الصلة بها مثل الطائر الأزرق، (أزرق الظهر الساحر) والطائر عريض المنقار الأخضر الأصغر، فهي أساسًا آكلة فواكه.

سلسلة جبال الهملايا الضخمة التي تحد الهند من الشمال، تزخر بالحياة الفطرية، وبها العديد من أنواع الطيور. وسفوح تلك الجبال موطن للعديد من الطيور زاهية الألوان من فصيلة التدرج وتشمل مونال الهملايا، وتدرج الليدي أمهرست. يعيش مونال الهملايا في غابات الرودوندرون، على ارتفاع ٣٠٠٠م، ويصدر ذكر هذا الطائر نداءً عاليًا رنانًا. تقطن المينة الشائعة في جنبات التلال الجافة في الهند. ومينة التلال الآسيوية طائر لونه أسود لامع. وقد اشتهر بسبب مقدرته على تعلم ومحاكاة كلام الإنسان.

لقد اجتذبت بعض الأراضي المزروعة في آسيا أنواعًا من الطيور، مثل الباربيت قرمزي الصدر، وعصفور جاوه الدوري. يعيش طائر الباربيت قُرمزي الصدر في الغابات المكشوفة، بما في ذلك مزارع الفاكهة والحدائق، ويعرف بندائه الرتيب الذي يكرره على فترات زمنية متباعدة. أما عصفور جاوه الدوري فقد كان مستوطنًا في الأصل لجزر بالي وجاوه ولكن توطينه تم بتوسع في مناطق أخرى. وهو يعيش في الأماكن المكشوفة بما في ذلك حقول الأرز، وهو من طيور الأقفاص الشائعة.

طائر الورق الذهبي الوجه
يبلغ طوله من ١٨ إلى ١٩ سم.

الباربيت قرمزي الصدر
يبلغ طوله حوالي ١٥ سم.

مونال الهملايا
يبلغ طوله من ٥٨ إلى ٧١ سم.

عصفور جاوه الدوري
يبلغ طوله حوالي ١٦ سم.

تدرج الليدي أمهرست
يبلغ طوله حوالي ١٣٠ سم.

العصفور الأزرق، أزرق الظهر الساحر

يبلغ طوله حوالي ٢٥ سم.

يمامة الفاكهة قرنفلية النحر

يبلغ طولها حوالي ٣٠ سم.

طائر الشمس فان هازلت

يبلغ طوله حوالي ١٠ سم.

المينة الشائعة

يبلغ طولها حوالي ٢٢ سم.

طيور بيتا زرقاء الجناح

يبلغ طولها حوالي ٢٠ سم.

أبو قرن الكركدني

يبلغ طوله من ١٠٧ إلى ١٢٢ سم.

عريض المنقار الأخضر الأصغر

يبلغ طوله حوالي ١٩ سم.

طيور قارة إفريقيا. يقسم الامتداد الشاسع للصحراء الكبرى وجود الطيور في قارة إفريقيا. ففي الشمال يشترك إقليم ساحل البحر الأبيض المتوسط في العديد من أنواع الطيور مع جنوبي أوروبا. أما جنوبي الصحراء، فهو، كمعظم إفريقيا، له مناخ مداري غني بالطيور. فالغابات المدارية موطن للطيور مثل الوقواق الزمردي والشقراق الوقواقي من مدغشقر. وطائر الكاتب طائر غريب يجوب السهول الإفريقية باحثا عن طرائده من الزواحف. وتشتمل طيور السهول العشبية الأخرى على الغرغر (الدجاج الحبشي) وطائر الكركي المتوج، كما تشتمل طيور إفريقيا المائية على أبو مركوب والبقنة ورفراف الملكيت ذي اللون الأزرق الرائع، ويستطيع أبو مركوب أن يغرف الأسماك الرئوية الكبيرة بوساطة منقاره العريض. وفي أوقات الجفاف تجد طيور العقاب السمّاكة طرائد سهلة في السمك الذي يظل محبوسًا في المياه الضحلة.

الوقواق الزمردي الإفريقي
يبلغ طوله من ٢٠ إلى ٢٣سم.

الطائر ذو الخوذة
يبلغ طوله حوالي ٢٨ سم.

الشقراق الوقواقي
يبلغ طوله من ٤١ إلى ٤٦ سم.

طائر الحباك القروي
يبلغ طوله حوالي ١٨ سم.

طائر الكاتب (صقر الجديان)
يبلغ ارتفاعه حوالي ١٢٠ سم.

أبو مركوب
يبلغ ارتفاعه حوالي ١٢٠سم.

العقاب الإفريقي السماك

يبلغ طوله حوالي ٧٦سم.

مغبِّب العين الأصفر البطن

يبلغ طوله حوالي ٩سم.

رفراف الملكيت

يبلغ طوله حوالي ١٤سم.

اليقنة الإفريقية

يبلغ طولها من ٢٣ إلى ٢٨ سم.

أبو مطرقة

يبلغ طوله حوالي ٥٠ سم.

الدجاجة الحبشية (الغرغر) ذات الخوذة

يبلغ طولها ٥١ إلى ٥٦ سم.

طائر الكركي المتوّج

يبلغ ارتفاعه حوالي المتر.

طيور قارة أمريكا الشمالية. يهاجر العديد من طيور أمريكا الشمالية للمناطق الأكثر دفئًا هربًا من جو الشتاء القارس، وتشمل هذه الطيور: أبوالحنّاء الأمريكي وطائر الطنان الياقوتي النحر. وبطة الويْجُون الأمريكية، بط اجتماعي شائع يتجمع في أسراب شتوية تصل أحياناً إلى عشرات الألوف من الطيور. وينتشر طائر الكاردينال ذو الألوان الزاهية بكثرة في الحدائق، ويغرّد محدثًا صفيراً ممتعاً. ولقد تخصص كل من الطائر النقار الشائع وفاتح الجوز أبيض الصدر في التغذية بالحشرات التي توجد في قلف الأشجار وفروعها. ويستطيع الطائر الجوّاب العدو بسرعة ٢٠ كم/الساعة، وغالباً مايصطاد السحالي والثعابين، في المناطق الصحراوية، وبإمكانه أن يقتل طريدة بحجم الأفعى الجرسية. وهناك نوع آخر من طيور الصحارى هو البومة القزمة، أصغر البوم على الإطلاق، والتي تتغذى في العالب بالعُثات والحشرات الليلية الأخرى. وأحياناً تعشش داخل جذوع صبار جرانت ساجوارا. وينسج طائر الصافر الشمالي عُشاً بالغ التعقيد، يتدلى من أطراف فروع الأشجار.

بطة الويجون الأمريكية
يتراوح طولها بين ٤٦ و ٥٨ سم.

طائر الطنان الياقوتي النحر
يتراوح طوله بين ٨ و ١٠ سم.

طائر الكاردينال
يتراوح طوله بين ١٨ و ٢٣ سم.

النقار الشائع
يصل طوله بين ٣٠ و ٣٦ سم.

فاتح الجوز أبيض الصدر
يتراوح طوله بين ١٣ و ١٥ سم.

أبو الحناء الأمريكي
يتراوح طوله بين ٢٣ و ٢٨ سم.

الصافر الشمالي
يتراوح طوله ١٨ و ٢٠ سم.

العاسوق الأمريكي
يبلغ طوله حوالي ٢٠ سم.

قبرة المروج الغربية
يتراوح طولها بين ٢٢ و ٢٨ سم.

البومة القزمة
يتراوح طولها بين ١٣ و ١٥ سم.

الطائر الجواب
يتراوح طوله بين ٥١ و ٦١ سم.

سمان غامبل
يتراوح طوله بين ٢٥ و ٢٩ سم.

طيور أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية. تُعدُّ أمريكا الوسطى والجنوبية من أغنى مناطق الطيور في العالم، إذ يوجد بهما حوالي ثلث طيور العالم، معظمها في الغابات المطرية المدارية الكثيفة. وينتمي العديد من تلك الطيور إلى فصائل لا توجد في أي مكان آخر في العالم. مثال ذلك: الواق الشمسي وطائر الهوتزن وصُرْد النمل وطائر البوق المثقب. وللعديد من طيور المنطقة، ريش رائع ملون، مثل ريش الكتزل اللامع وببغاء الماكاو وأبومنجل القرمزي. أما النسور فتشمل: النسر الملك غير المتناسق الذي يحلق على حواف الأنهار والغابات بحثاً عن الجيف، ويستخدم الطوقان منقار قاع المركب منقاره الكبير، لقطف الفواكه وثمار التوت، كما أنه يأكل الحشرات أيضا وأحيانا الزواحف، ولدى كل من ذكر الكتزل اللامع وديك الصخور الإنديزي ألوان زاهية، ويقوم هذان الطائران باستعراضات ورقصات معقدة، ربما لجذب انتباه الأنثى.

أبو منجل القرمزي
يتراوح طوله بين ٥٦ و ٦١ سم.

الكتزل اللامع
يتراوح طوله بين ٨٩ و ٩٧ سم.

الصُرد المخطط
يتراوح طوله بين ١٥ و ١٦,٥ سم.

ديك الصخور الإنديزي
يتراوح طوله بين ٢٨ و ٣٠ سم.

الواق الشمسي
يتراوح طوله بين ٤٦ و ٥١ سم.

الطوقان منقار قاع المركب
يتراوح طوله بين ٣٨ و ٥١ سم.

التناجر الفردوسي
يبلغ طوله حوالي ١٤ سم.

بغاء الماكاو
يبلغ طوله حوالي ٩٠ سم.

المطموط الأزرق قمة الرأس
يتراوح طوله بين ٣٨ و ٤١ سم.

النسر الملك
يبلغ طوله حوالي ٦٩ سم.

البوق المثقب أبيض الجناح
يتراوح طوله بين ٤٣ و ٥٣ سم.

الهوتزن
يبلغ طوله حوالي ٦١سم.

طيور قارة أستراليا ونيوزيلندا. إن العديد من أنواع طيور أستراليا ونيوزيلندا لا توجد في أي مكان آخر من العالم. وتشمل هذه الطيور: الطيور العاجزة عن الطيران مثل طائر الشبنم في أستراليا وغينيا الجديدة، وطائر الإمو في أستراليا والكيوي في نيوزيلندا. وأستراليا موطن للعديد من الطيور الجميلة، وتشمل الطائر القيثاري الرائع ريش ذيله ذي التصميم الدقيق البالغ الروعة، والعديد من ببغاء الباراكيت والكُكَتوه. إن العقاب الإسفيني الذيل هو أحد أكبر عقبان العالم ويتغذى بالثدييات والطيور الأخرى والزواحف. ويمكنه أن يهاجم طرائد في حجم صغار حيوان الكنغر. أما القرلي الضحاك فما هو إلا نوع من طيور الرفراف التي تتغذى أحياناً بالأسماك، ولكنها تتغذى أساساً بالزواحف الصغيرة والثدييات والطيور واللافقريات، كما أنه لا يوجد في أستراليا أو نيوزيلندا كثير من الطيور المألوفة في الأماكن الأخرى من العالم.

النهس الرمادي
يتراوح طوله بين ٢٨ و ٣٣سم.

القرلي الضحاك
يتراوح طوله بين ٤٣ و ٤٦سم.

عصفور غولديان المغرد
يبلغ طوله حوالي ١٤سم.

الصعوة الزرقاء الساحرة الرائعة
يتراوح طوله بين ١٠ و ١٣سم.

الطائر القيثاري الرائع
يتراوح طوله بين ٨١ و٩٩سم.

ذُعَرَة ويلي
يبلغ طولها حوالي ٢٠ سم.

طائر البروجا
يبلغ طوله حوالي ١٢٠ سم.

منقار الشوكة الشرقي
يبلغ طوله حوالي ١٥ سم.

ناقوس المناجم (الطائر الناقوسي)
يبلغ طوله حوالي ١٨ سم.

العقاب الإسفيني الذيل
يبلغ طوله حوالي المتر الواحد.

البردلوت المرقط
يبلغ طوله حوالي ٩ سم.

آكل العسل الأبيض
يبلغ طوله حوالي ١٥ سم.

الحمام النيوزيلندي
يبلغ طوله حوالي ٥١ سم.
ببغاء الكاكة
يبلغ طولها حوالي ٤٨ سم.
الطائر الناقوسي النيوزيلندي
يبلغ طوله حوالي ٢٠ سم.
رمادي الظهر أبيض العين
يبلغ طوله حوالي ١٢ سم.
طائر التيوي
يبلغ طوله حوالي ٣١ سم.
مروحي الذيل المطوق الرمادي
يبلغ طوله حوالي ١٦ سم.

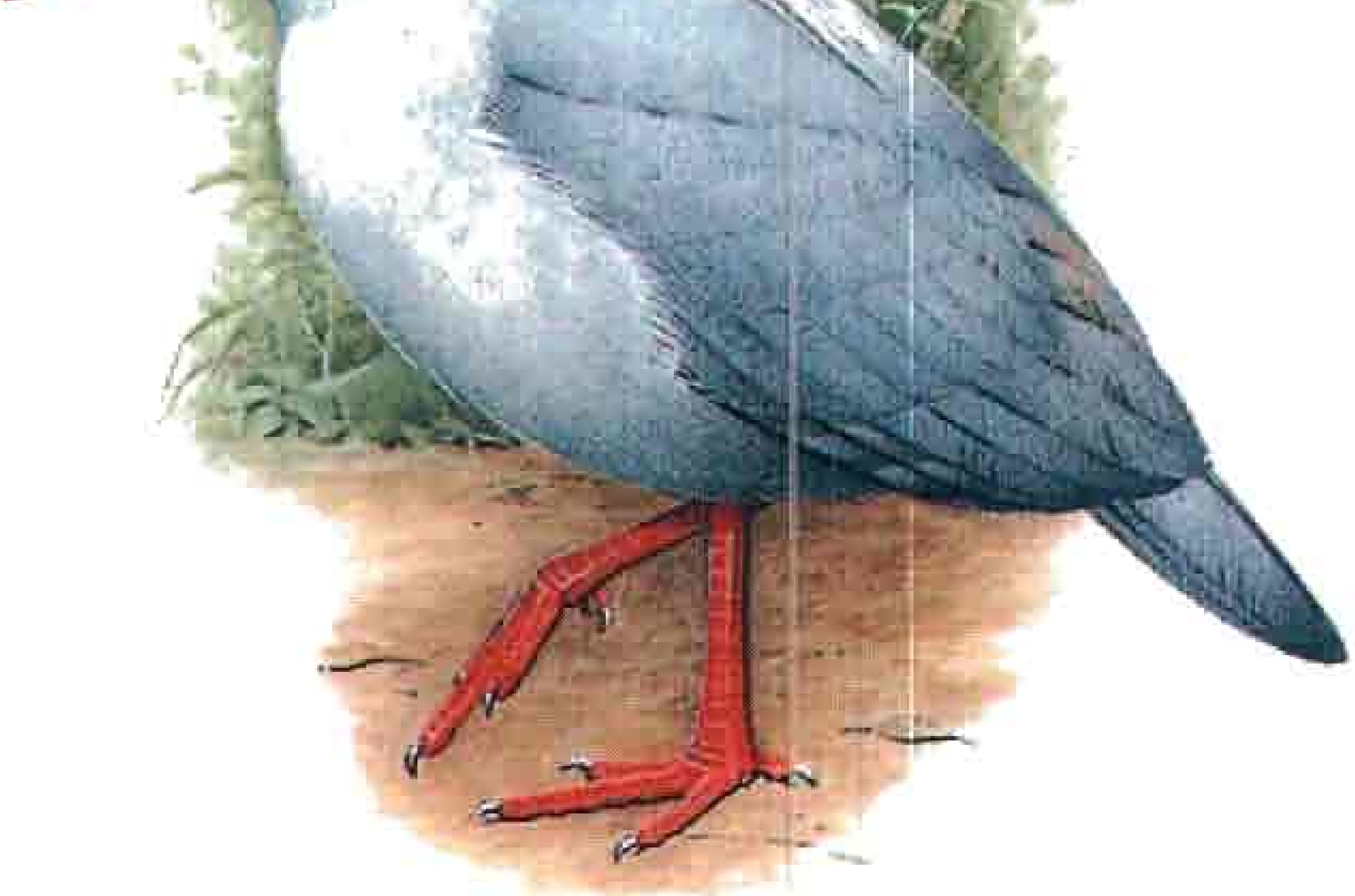
طيور الجزر الأقيـانوسية. تحتوي الجزر الأقيانوسية عادة على أنواع قليلة نسبيًا من الطيور عـلى الرغم من أن لكل جزيرة منها طيورها الخاصـة. ولقد تم إنقاذ النن، أو إوزة هاواي من الانقراض، ثم أعيد توطينها بنجاح في جزر هاواي. ويعيش الكاردينال آكل العسل في الأراضي التي تكثر بها الشجيرات الخفيضة وفي الغابات، وذلك في جزر فانواتو وساموا وسانتاكروز وجزر سليمان. أما العصافير المغردة الأرضية الكبيرة التي تعيش في جزر جلاباجوس، فهي واحدة من مجموعة تتكون من ١٣ نوعًا من العصافير المغردة التي قام تشارلز داروين بدراستها عندما كان يضع معالم نظريته النشوء والارتقاء. أما طائر الكاغو النيوكاليدوني الذي لايكاد يقوى على الطيران، فإنه الآن مهدد بالانقراض بسبب الخطر الذي يتهدده من الحيوانات المفترسة التي تم توطينها بالجزيرة. وتقطن الأنواع الفرعية العشرة من العصفور المغرد البغاوي أزرق الوجه أساسًا في الجزر مثل جزر نيوكاليدونيا الجديدة والهيبريدز الجديدة.

الكاردينال آكل العسل
يتراوح طوله بين ٩ و ١٢ سم.

العصفور المغرد الأرضي الكبير
يبلغ طوله حوالي ١٧ سم.

العصفور المغرد البغاوي أزرق الوجه
يبلغ طوله ١٢ سم.

اللور التاهيتي الأزرق
يبلغ طوله حوالي ١٨ سم.



الكاغو
يبلغ طوله حوالي ٥٦ سم.

النن [إوزة هاواي]
يتراوح طولها بين ٥٦ و٧١سم.

الطيور البحرية وطيور القطب الجنوبي (أنتاركتيكا). تقضي بعض الطيور معظم وقتها بعيدًا في البحر، ويندر أن تعود إلى اليابسة للتكاثر. وتشمل هذه الطيور: طائر البطرس والبطريق وطائر النَّوء وقصاص الماء وطائر النَّوء العاصفي. كل هذه الطيور متمرسة على الطيران مسافات طويلة فيما عدا البطريق. فالبطريق لا يستطيع الطيران، ولكنه يسبح مسافات طويلة، ويمكث في البحر شهورًا متتالية في المرة الواحدة. تُطارد بعض الطيور الأخرى أحياناً، الأسماك مسافات بعيدة داخل البحر، ولكنها تعود إلى اليابسة بانتظام. وتشمل هذه الطيور طائر الأطيش أحمر القدمين وطائر الفرقاط والفلروب والطائر المداري وطائر كركر القطب الجنوبي.

يعشش العديد من الطيور البحرية على الجزر القطبية الجنوبية خلال فصل الصيف، بينما تعشش طيور قليلة على القارة القطبية الجنوبية المتجمدة نفسها، والتي تكون مغطاة بالثلوج، وتشمل هذه الأنواع شديدة التحمل: البطريق الإمبراطور وطائر النَّوء الجليدي وكركر القطب الجنوبي ونوء ولسون العاصفي.

الأطيش أحمر القدمين
يتراوح طوله بين ٦٦ و ٧٥ سم.

طائر الفرقاط الرائع
يتراوح طوله بين ٩٤ و ١١٤سم.

نوء ولسون العاصفي
يبلغ طوله حوالي ١٨ سم.

الطائر المداري أبيض الذيل
يتراوح طوله بين ٧١ و ٨١ سم.

البطريق الإمبراطور
يبلغ ارتفاعه حوالي ١٢٠ سم.

كركر مك كورميك
يتراوح طوله بين ٥١ و٥٦ سم.

هجرة الطيور

هجرة الطيور ظاهرة من أكثر الظواهر الطبيعية إثارة وأكثرها استعصاءً على فهم الإنسان. والطيور ليست قوية على وجه الخصوص، ومع ذلك تهاجر أنواع كثيرة منها مسافات طويلة محلقة أحياناً عدة ساعات، بل أيامًا دون أن تتوقف. مثال ذلك الشادي (الهازج) الأوروبي الأبيض النحر، وهو واحد من طيور عديدة تتكاثر في أوروبا وتقضي فصل الشتاء في إفريقيا أو آسيا. يسافر ذلك الطائر حوالي ٤,٠٠٠ كم إلى موطنه الشتوي في السنغال في غربي إفريقيا. ويطير الشادي أسود الرأس، وهو عصفور من أمريكا الشمالية ولا يزيد حجمه على حجم العصفور الدوري، مسافة ٤,٠٠٠ كم دون توقف إلى موطنه الشتوي في أمريكا الجنوبية. أما الطائر الذي له أولوية السبق في الهجرة مسافات طويلة، فهو طائر الخطاف القطبي الذي يطير حوالي ١٨,٠٠٠ كم من مناطق تكاثره في القطب الشمالي إلى موطنه الشتوي في القطب الجنوبي، ويعود ثانية للقطب الشمالي بعد مُضي بضعة أشهر. وبذلك فهو يقطع حوالي ٣٦,٠٠٠ كم في أقل من سنة. ويهاجر العديد من الطيور قاطعة مسافات طويلة ولكنها في كل سنة، تعود بالضبط إلى نفس أماكن تكاثرها.

لقد قام العلماء بالعديد من الاكتشافات عن: لماذا تهاجر الطيور؟ وأين؟ وكيف؟ ولكن يبقى العديد من الأسئلة دون إجابات، ومن المحتمل أن بعضًا منها لن نجد له إجابة.

لماذا تهاجر الطيور. يندر الطعام الذي تتناوله الطيور في أماكن كثيرة من العالم خلال فصول معينة من السنة، خاصة في المناطق ذات الشتاء الجليدي القارس، وعليه سوف تموت معظم الطيور جوعًا إذا بقيت في تلك الأماكن خلال الشتاء. ولذا، فإن معظم الطيور التي تعشش في تلك الأماكن تهاجر في فصل الخريف إلى المناطق الأكثر دفئًا، وتعود في فصل الربيع عندما يدفأ الطقس مرة أخرى، أما في معظم المناطق المدارية، فهناك فصل حار جاف وفصل ممطر كل عام، وقد يندر الطعام والماء خلال فصل الجفاف، لذلك يهاجر العديد من الطيور عند بداية كل صيف إلى الأجزاء الأكثر رطوبة في تلك المناطق، وذلك تجنبًا لهذا الجفاف، ثم تعود راجعة بعد انتهائه، بينما تهاجر الطيور التي تفضل التكاثر في المناطق الجافة إلى الأجزاء الأكثر جفافًا في المناطق المدارية خلال فصل الأمطار.

أما الطيور التي لا تهاجر خلال الفصول التي يندر فيها الطعام، فهي تلك الأنواع التي يمكنها الاعتماد على الطعام المتوافر في مناطق وجودها، فعلى سبيل المثال، تعيش معظم الطيور التي تقضي فصل الشتاء في المناطق الشمالية، في الغالب، على الحبوب وبراعم الأشجار وثمار التوت الجافة، وتشمل تلك الطيور: طائر الكاردينال والطائر أبومنقار متصالب وطيور العصافير المغردة الأخرى والطيهوج وكسار الجوز والعصفور الدوري. هذا وتندر الحشرات في فصل الشتاء في المناطق الشمالية، لذلك تهاجر معظم الطيور آكلة الحشرات، بينما تبقى أغلب الطيور التي هي طيور صغيرة تعيش عادة على بيض الحشرات ويرقاتها. وتشمل تلك الطيور فاتح الجوز والقرقف ومتسلق الأشجار ونقار الخشب.

بالرغم من أن الطيور تُهاجر من أجل البقاء، إلا أن هناك صعوبة كبيرة في تفسير العوامل التي تُسبِّب تلك الهجرة. مثلاً تغادر أنواع عديدة من الطيور الشمالية مساكنها، بينما لا يزال الطقس دافئًا وكمية الطعام مُتوفرة، ولا يمكن للطيور أن تعلم أن الطقس سوف يتغير، أو أن الطعام سوف يشح.

هناك احتمال أن هجرة الطيور تنظَّم بوساطة جهاز الغدد الصماء التي تفرز مواد كيميائية تدعى **الهورمونات**، وربما يؤثر التباين في إنتاج تلك الهورمونات على الطيور فتهاجر، حيث من المعروف أن طول النهار يؤثر في إنتاج

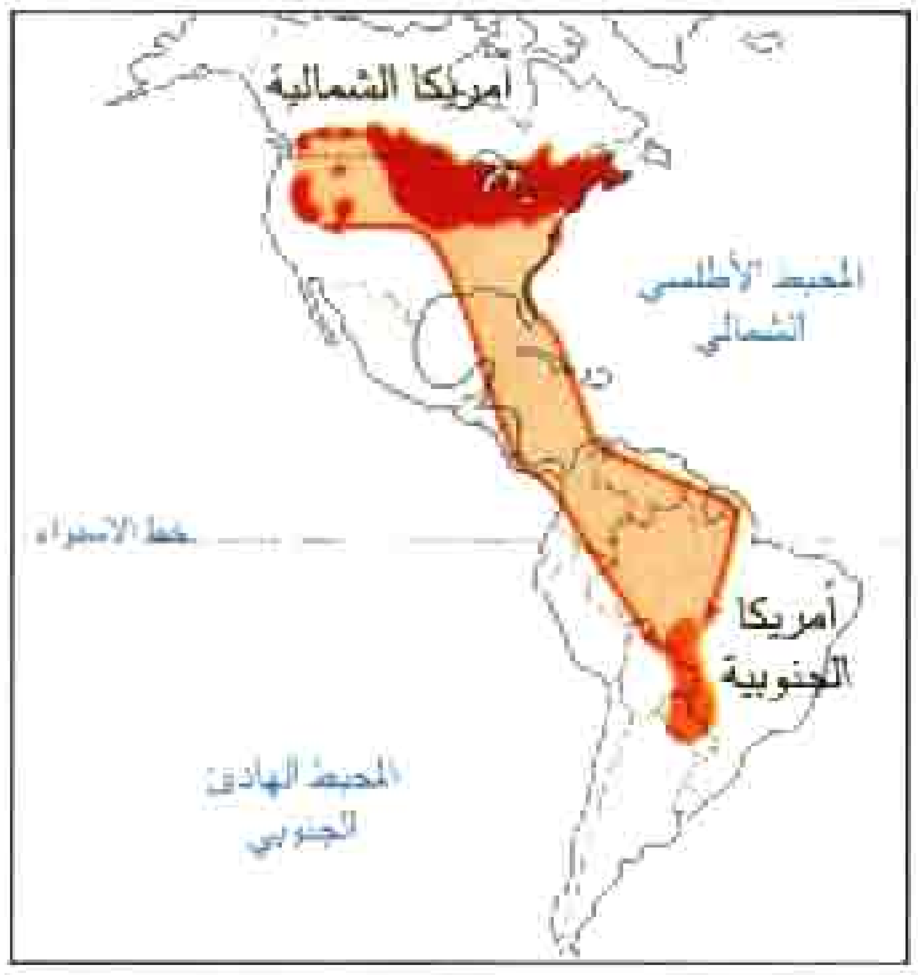
الإوز الثلجي يهاجر في أسراب ضخمة من موطنه الصيفي في أقصى الشمال في الساحل القطبي لقارة أمريكا الشمالية إلى موطنه الشتوي جنوباً في المكسيك.

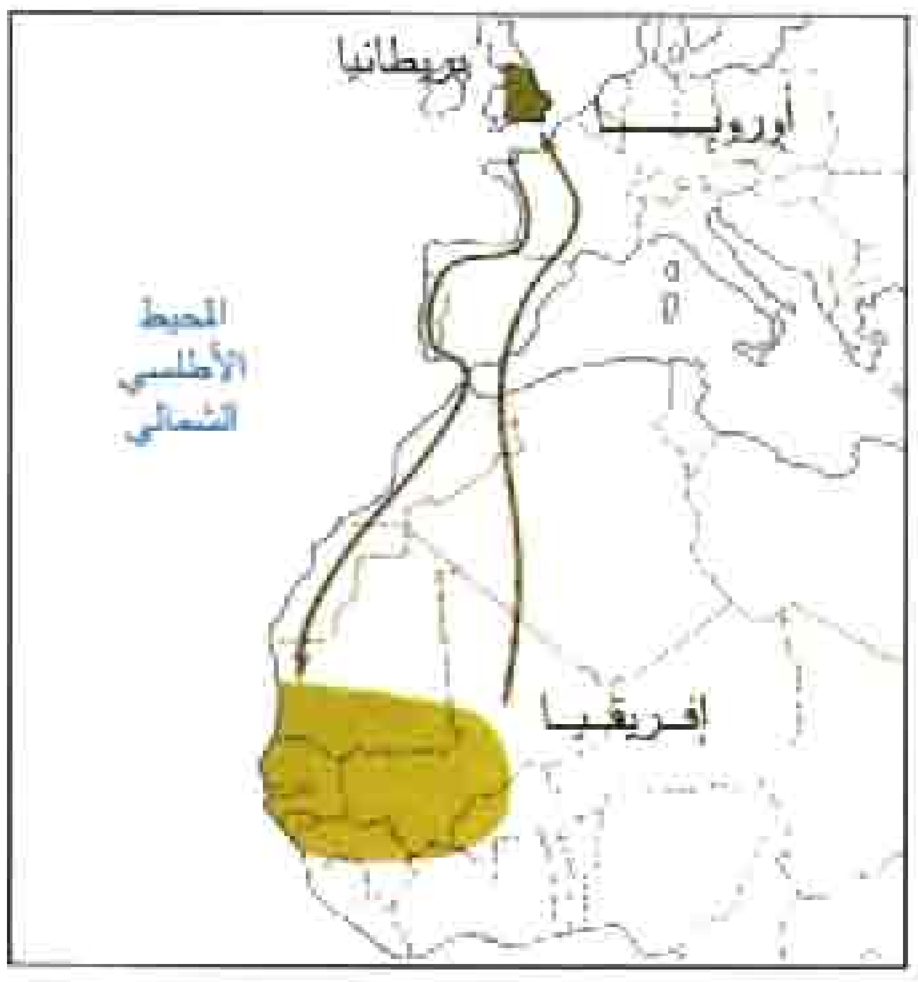
الهورمونات في بعض أنواع طيور المناطق الشمالية من العالم. وحينما يبدأ النهار في القصر تحدث تغيرات هورمونية تجعل الطيور تتأهب لرحلة الهجرة إلى الجنوب، ولكن التغيّر في طول النهار لايفسر توقيت الهجرة إلا جزئيا، وذلك لأن الأنواع المختلفة ترحل في أزمنة مختلفة من المكان نفسه كل عام. ولا يعتمد التوقيت الدقيق للهجرة على طول النهار وقصره فحسب، بل وعلى حالات أخرى مثل حالة الطقس ووفرة الغذاء.

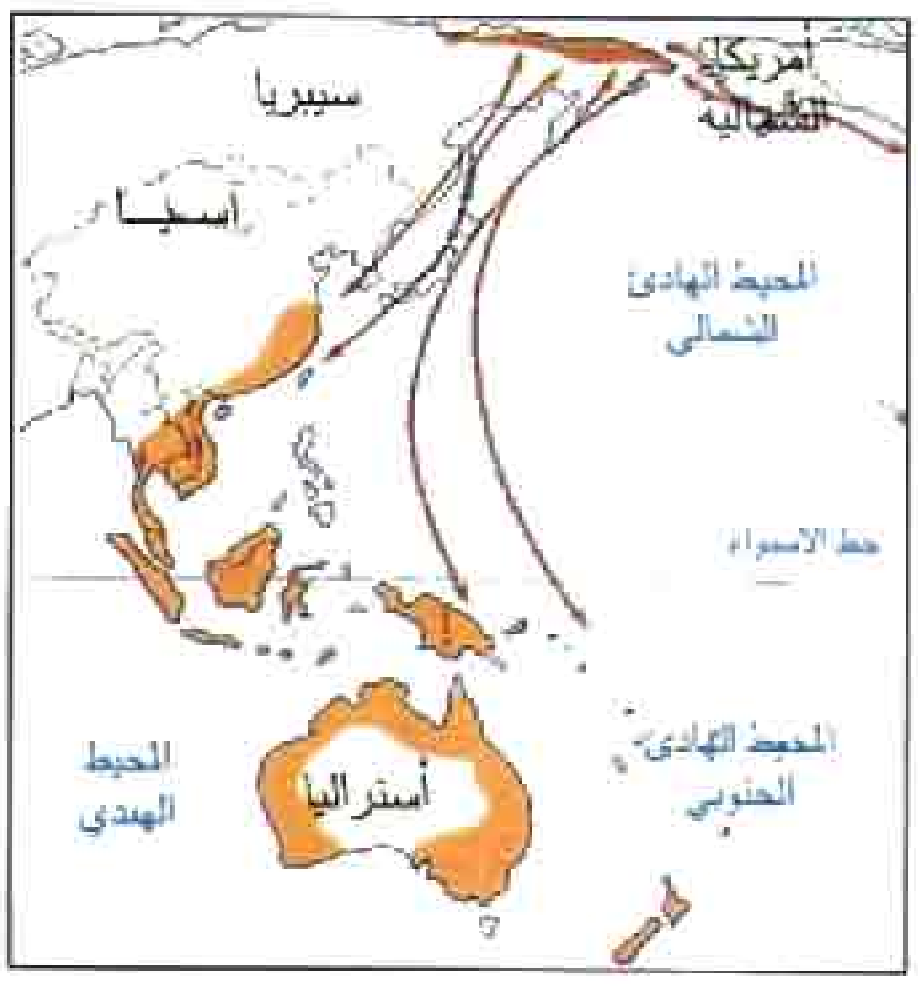
إلى أين تهاجر الطيور. تهاجر الغالبية العظمى من الطيور المهاجرة عادة في اتجاه شمالي ـ جنوبي، وذلك يرجع إلى أن فصول السنة في نصف الكرة الشمالي هي عكسها في نصف الكرة الجنوبي. لهذا فإن العديد من أنواع الطيور الشمالية التي تهاجر في فصل الخريف تصل إلى نصف الكرة الجنوبي في صيف تلك المناطق، والعديد من أنواع طيور نصف الكرة الجنوبي تهاجر إلى الشمال حينما يحل الخريف في الجنوب وتصل إلى مقاصدها في الشمال في زمن الصيف هناك. كما تختتم بعض الطيور رحلاتها في المناطق المدارية حيث تكون معظم الأماكن دافئة أو حارة طوال العام.

يهاجر العديد من أنواع الطيور على نفس المسارات الجوية التي تتبع عادة الظواهر الطبيعية مثل سواحل البحار وحواف الجبال وأودية الأنهار. ويسمى الطريق الجوي الذي تسلكه أعداد كبيرة من الطيور **بمجاز الطيران،** وهناك مجازان للطيران بالنسبة للطيور التي تهاجر من وإلى

هجرة الطيور توضح الخرائط أدناه المدى الصيفي والشتوي ومسارات الهجرة بالنسبة إلى ثلاثة أنواع من طيور نصف الكرة الشمالي المألوفة: الممراح والذعر الأصفر وزمار الرمل الحاد الذيل. وتوضح الصور، أسفل الخرائط، كلاً من هذه الطيور الثلاثة.







طائر الممراح يُعشش في قارة أمريكا الشمالية ويطير إلى أمريكا الجنوبية في الشتاء، وتهاجر تلك الطيور على طول جبهة عريضة بدلا من اتباعها مسارات واضحة التحديد.

الذعرة الصفراء تعشش في إنجلترا وتقضي فترة الشتاء في إفريقيا حيث تتبع تلك الطيور مساراً ساحليا في طريقها إلى الجنوب ومساراً داخليا حينما تطير إلى الشمال.

زمار الرمل الحاد الذيل يتكاثر في سيبريا ويهاجر عبر مسارات عديدة إلى أماكن بعيدة جدا مثل أستراليا والجزء الغربي من قارة أمريكا الشمالية.

قارة أوروبا. يقطع أحدهما **مضيق جبل طارق**، بينما يمر المجاز الآخر فوق **مضيق الدردنيل**، وهو جزء من الممر المائي الذي يربط البحر الأسود بالبحر الأبيض المتوسط. وتوجد أربعة مجازات للطيران في قارة أمريكا الشمالية ١- مجاز المحيط الهادئ، على امتداد ساحل المحيط الهادئ، ٢- مجاز الطيران الأوسط، ويتبع سلسلة جبال الروكي ٣- مجاز طيران المسيسيبي ٤- مجاز طيران الأطلسي، على امتداد ساحل المحيط الأطلسي. يتجمع هواة مراقبة الطيور عند نقاط معينة على طول مجازات الطيران لمشاهدة المنظر المثير لعبور أسراب الطيور المهاجرة الضخمة خلال فصلي الشتاء والربيع. ولكن في الوقت الذي تتبع فيه معظم أنواع الطيور مجازات الطيران، نجد أن العديد من الطيور يهاجر خارج تلك المجازات أيضاً.

بالإضافة إلى مجازات الطيران الرئيسية، هناك مسارات جوية للهجرة تتبعها مجموعات مختلفة من الطيور أوحتى نوع واحد من الطيور. فمثلا يهاجر جلم الماء الأوروبي العظيم إلى جزيرة تريستان داكونها في جنوبي المحيط الأطلسي، بينما لا تهاجر أنواع أخرى من الطيور مثل الطائر أبو منقار متصالب من شمالي أوروبا وروسيا كل عام ولكنها تهاجر فقط، حينما يتضاءل المحصول الذي تتغذى به، فيتحتم عليها أن تجد أراضي جديدة توفر لها الغذاء.

كيف تهاجر الطيور. تُهاجر بعض أنواع الطيور في مجموعات صغيرة، بينما تهاجر أنواع أخرى في أسراب تتكون من ملايين الطيور. وتسافر معظم الطيور صغيرة الحجم أثناء الليل لتأكل وترتاح أثناء النهار، بينما تفعل غالبية الطيور الكبيرة عكس ذلك. وتطير غالبية الطيور المهاجرة على علو يصل إلى حوالي ٩٠٠ -١.٨٠٠م. ولكن تم اكتشاف بعض الأنواع، وتشمل العديد من طيور السواحل والإوز، وهي تطير على علو يزيد على ٦.٠٠٠ م.

لقد كشفت الأبحاث العلمية أن الطيور التي تهاجر بالنهار تتبع معالم مختلفة على اليابسة مثل وديان الأنهار وسلاسل الجبال، كما يمكنها أيضا أن تعدل من مسارها مستعينة باتجاه الشمس، بينما تهاجر بعض الطيور، بما في ذلك الطيور المائية، أثناء الليل. وقد أوضحت التجارب أن العديد من تلك الطيور تهتدي بالنجوم. ولكن، بما أن الطيور تستطيع أن تجد طريقها حتى حينما تكون السماء ملبدة بالغيوم، فلابد من أنها تستخدم وسائل أخرى. ويعتقد أن لبعض أنواع الطيور إحساساً بالمجال المغنطيسي للأرض، وأنها تستخدم ذلك المجال للملاحة، كما تستخدم بعض الطيور البحرية ـ مثل طائر النَّوء ـ حاسة الشم للوصول إلى أعشاشها.

كيف تعيش الطيور

تعيش معظم الطيور الصغيرة عامًا واحدًا أو اثنين فقط على أكثر تقدير، ويموت العديد من الطيور نتيجة للجوع أو المرض أو الإصابة أو التعرض للطقس الرديء، بينما تقتل الحيوانات المفترسة العديد من الطيور الأخرى. وعلى الرغم من جميع المخاطر التي تواجهها الطيور، فأن بعضًا منها يستطيع أن يعيش حتى آخر عمره الطبيعي. عمومًا، تعيش الطيور الكبيرة الحجم مدة أطول من الطيور صغيرة الحجم. فمثلا، قد يعيش طائر البطرس ٤٠ عاما أو أكثر، ولكن طائر الصعوة لا يعيش ليبلغ ١٥ عاما. للطيور في الأسر عمومًا، فرصة أفضل للبقاء منها في الحياة البرية. ونتيجة لذلك نجد الأعمار القياسية لمعظم أنواع الطيور قد حققتها طيور تربت في حدائق الحيوانات أو كحيوانات أليفة، وتشمل الطيور التي سجلت أعمارًا قياسية بومًا عقابيًا عاش في إحدى حدائق الحيوان حتى بلغ عمره ٦٨ عامًا، وببغاءً أليفًا عاش حتى بلغ عمره ٧٠ عاماً.

يتصل كل ما تفعله الطيور تقريبا ببقائها أفرادًا أو أنواعًا، ولكي تحافظ الطيور على بقائها أفرادًا عليها أن تحصل على الطعام والماء الكافيين، وأن تقدر على حماية نفسها من الحيوانات المفترسة. وتتطلب هذه النشاطات قدرات مختلفة من الحركة مثل الطيران أو السباحة وبعض قدرات الاتصال. ولبقاء أي نوع من أنواع الطيور، يجب على كل فرد في ذلك النوع أن يتكاثر ويرعى فراخه.

يناقش هذا الجزء من المقالة نشاطات الطيور اللازمة لبقائها من يوم لآخر. أما بند **الحياة العائلية للطيور** فيتناول نشاطات الطيور التي لها أهمية لبقائها جيلاً بعد جيل.

كيف تحصل الطيور على الغذاء. إن درجة حرارة الجسم عند الطيور أعلى منها عند الثدييات، لذلك فهي تحتاج إلى طعام أكثر من الثدييات بالنسبة إلى حجمها، وذلك لتحافظ على درجة حرارتها العالية. إضافة إلى ذلك يتحتم على الطيور الصغيرة الحجم أن تأكل أكثر نسبيًا من الطيور الكبيرة، وذلك لأن أجسامها تستخدم طاقة الغذاء أسرع. وقد يأكل أحد الطيور الصغيرة مثل الطائر ذهبي العرف ثلث وزنه من الطعام يوميًا، بينما يأكل أحد الطيور الأكبر حجما مثل الزرزور حوالي ثمن وزنه من الطعام يوميا. وتحدّد كمية الطعام التي تأكلها الطيور أيضا بناءً على نوعية الطعام. مثلا توفر كمية معينة من الرحيق طاقة أكثر من الكمية نفسها من الحبوب. لذلك تحتاج الطيور التي تتغذى بالرحيق إلى كمية أقل من الطعام من تلك التي تتغذى بالحبوب من الحجم نفسه. وتحتاج الطيور الصغيرة الحجم إلى كميات كبيرة من الطعام، حتى إنها تقضي

كيف تتغذى الطيور

تجد الطيور الطعام في عدة أماكن: في الهواء وعلى الأرض وتحت الماء وداخل الزهور والأشجار وحتى في الطين. وتشمل وجبات الطيور: الحشرات والسمك واللحم والبذور والنسغ. في معظم الحالات يتكيف شكل منقار الطائر أو قدماه - حتى تناسب سلوك وعادات الطائر الغذائية.

صقر يصطاد ثعباناً. تستخدم الجوارح مخالبها الحادة للإمساك بالحيوانات ومنقارها الحاد كالموسى لتمزيق اللحم.

السمّامة تتغذى فقط على الحشرات الطائرة. يساعد منقار الطائر العريض جداً على الإمساك بالحشرات في الهواء.

شمعي الجناح البوهيمي يأكل إحدى ثمار التوت. لقد تكيف منقاره القصير العريض على التقاط ثمار التوت والثمار الصغيرة الأخرى.

حَجَل أحمر الرجل يستخدم منقاره الصغير القوي لكسر بذور الغلال والحبوب الأخرى وفتحها.

مصّاص النّسْغ الأحمر البطن يحفر حفرة في جذع شجرة مستخدماً منقاره الطويل الحاد، ثم يتغذى بعد ذلك بالنسغ.

صرد أحمر الظهر يستخدم منقاره القوي لكي يغرس الطرف الحاد لـلغصن في جسم جندب.

الأنهينجا يستخدم منقاره الحاد جداً ليطعن السمك ويساعد الطائر عنقه الطويل المرن وأرجله ذات الوتريات الغشائية في اصطياد السمك.

البشروش يتغذى بالنباتات والحيوانات الصغيرة في المياه العكرة ويستخدم منقاره لتصفية الماء والطين عن الطعام.

آكل النحل سريع الانقضاض على الحشرات الطائرة.

معظم وقتها في الأكل. بينما تستطيع الطيور كبيرة الحجم أن تقضي عدة أيام من غير طعام.

تحتاج الطيور إلى أن تعوض الماء الذي تفقده من أجسامها مثل بقية الحيوانات الأخرى. لكن الطيور لا تخرج الفضلات السائلة مثل العرق والبول. وهي تفقد كمية قليلة فقط من الماء مع الفضلات وعند الزفير. لذلك تحتاج الطيور إلى ماء أقل من العديد من الحيوانات الأخرى، كما تحصل الطيور التي تأكل الأطعمة الرطبة، مثل الرحيق والحشرات، على كل الماء الذي تحتاج إليه أو معظمه من طعامها ونادراً ما تلجأ إلى الشرب. تشرب كل الطيور تقريبًا الماء بغرفه بمناقيرها، ثم تميل برأسها للخلف تاركة قطرات الماء تنساب داخل حلقها.

أنواع الطعام. تتغذى الطيور في الغالب بالحشرات والأسماك واللحم والبذور والفواكه. ويفضل كل واحد من هذه الأنواع من الطعام لدى نوع معين من الطيور.

يعيش العديد من الطيور في الغالب على الحشرات. وتشمل الطيور آكلة الحشرات: آكل النحل والتشيكادي وصائد الذباب والبوم والجوارح الصغيرة مثل السنونو والسَّمامة والأخيضر ونقار الخشب. تتغذى بعض الطيور آكلة الحشرات بالعناكب والديدان أيضًا. وتشمل الطيور آكلة الأسماك: طيور الغاق والغواص والغطاس والبلشون والرفراف وصقر البحر والبجع والخرشنة.أيضًا تقتات العديد من الطيور آكلة الأسماك بالحيوانات المائية الأخرى مثل السرطانات والقواقع. وتقتات الطيور اللواحم بالزواحف والطيور الأخرى والثدييات الصغيرة.وأهم الجوارح هي طائر الكركار والعقاب والصقر الحر والصقر والبوم والنسور، وتطارد معظم هذه الطيور فريستها وتقتلها بنفسها، بينما يتغذى القليل من تلك الطيور أساسًا بالجيف. وأهم الطيور التي تأكل الجيفة طيور الكركار والنسور.

تشمل الطيور التي تتغذى بالحبوب: الدَّرْسة، والعصفور المغرد، والشرشور، والحمام، والعصفور الدوري. وتعيش معظم الطيور التي تتغذى بالفاكهة في المناطق المدارية، حيث تتوافر الفاكهة طوال العام، وتشمل تلك الطيور أبو قرن والببغاء والتناجر والطوقان. أما في المناطق الباردة، فتتغذى معظم الطيور بالفاكهة حينما تكون متوافرة، وبالحشرات والحبوب في باقي العام. وتشمل تلك الطيور: أبا الحناء الأمريكي، وطائر الكاتبيرد، والشحرور الأوروبي، والطائر الحاكي، والصافر، وشمعيّ الجناح، ويستطيع البلبل الزيتوني كسر نواة الكرز وفتحها بمنقاره الثقيل المخروطي الشكل، ولكنه يتغذى أيضًا بالحبوب الطرية وكذلك بالحشرات، وبجانب الفواكه والحبوب تحصل الطيور أيضا على أطعمة أخرى من النباتات، فمثلا يعيش آكل العسل والطائر الطنان على رحيق الزهور، بينما يتغذى مصاص النسغ النسغ عادة بنسغ الأشجار. بينما يتغذى البط والإوز والتَّم بالعديد من المواد النباتية بما في ذلك العشب والأعشاب المائية.

وعلى الرغم من أن معظم أنواع الطيور تفضِّل أصنافًا معينة من الطعام، فإن الطيور آكلة الأسماك والطيور اللواحم هي من بين الطيور القليلة التي تعيش على نوع واحد من الطعام. إذ إن معظم الطيور التي تتغذى بالحشرات، تأكل الحبوب أو الفاكهة أيضا، ومعظم الطيور التي تتغذى بالحبوب أو الفاكهة تأكل كذلك بعض الحشرات. وقليل من الطيور يتغذى بأي نوع يجده من الطعام بما في ذلك المخلفات، وتشمل هذه الطيور الغُراب والنورس والغراب الأسحم والزرزور.

طريقة الغذاء. يتواءم في معظم الحالات شكل منقار الطائر أو شكل قدمه أو منقاره وقدمه مع طريقة غذائه. فعلى سبيل المثال، للطيور الجوارح مخالب حادة تستخدمها للإمساك بالحيوانات الصغيرة ومنقار معقوف حاد كالموسى تستخدمه لتمزيق اللحم. يناقش بند **أجسام الطيور** مثل هذه التكيفات.

لقد اكتسبت بعض الطيور طرقًا في التغذية مُتخصصة جدًا؛ فالسنونو والسَّمامة يصطادان الحشرات أثناء طيرانهما، وذلك باستخدام أجنحتهما الطويلة الرفيعة في القيام بمناورات هوائية سريعة يستخدمان فيها منقاريهما شديدي الاتساع في اصطياد الحشرات، كما يستطيع الطائر الطنان أن يضرب بجناحيه بطريقة دائرية تمكنه من أن يرفرف في الهواء في مكانه مثل الطائرة المروحية أمام الأزهار لكي يجمع الرحيق، ويمكنه أيضا أن يطير للخلف فيخرج في الاتجاه المعاكس من الزهرة التي فرغ من زيارتها، ويتحرك مسرعًا للزهرة التي تليها.

كما تعتمد بعض الطيور على الحيوانات الأخرى في غذائها، حيث يتبع بلشون البقر الأبيض وطائر البقر قطعان الحيوانات التي ترعى الكلأ، ويتغذيان بالحشرات التي تثيرها حوافر تلك الحيوانات. ويسرق طائر الفرقاط والكركر ـ عادة ـ الأسماك من الطيور الأخرى. ويعيش دليل العسل الذي يوجد عادة في إفريقيا أساسا على شمع النحل، ولكنه لا يستطيع أن يصل بنفسه إلى الشمع، لذلك يحط بالقرب من المنحل وينادي بانفعال، وبذلك يجذب الثدييات التي تأكل العسل، والتي تقوم بدورها بكسر المنحل وأكل العسل، وبعدها يستطيع الطائر أن يأكل وليمته من الشمع ويرقات النحل.

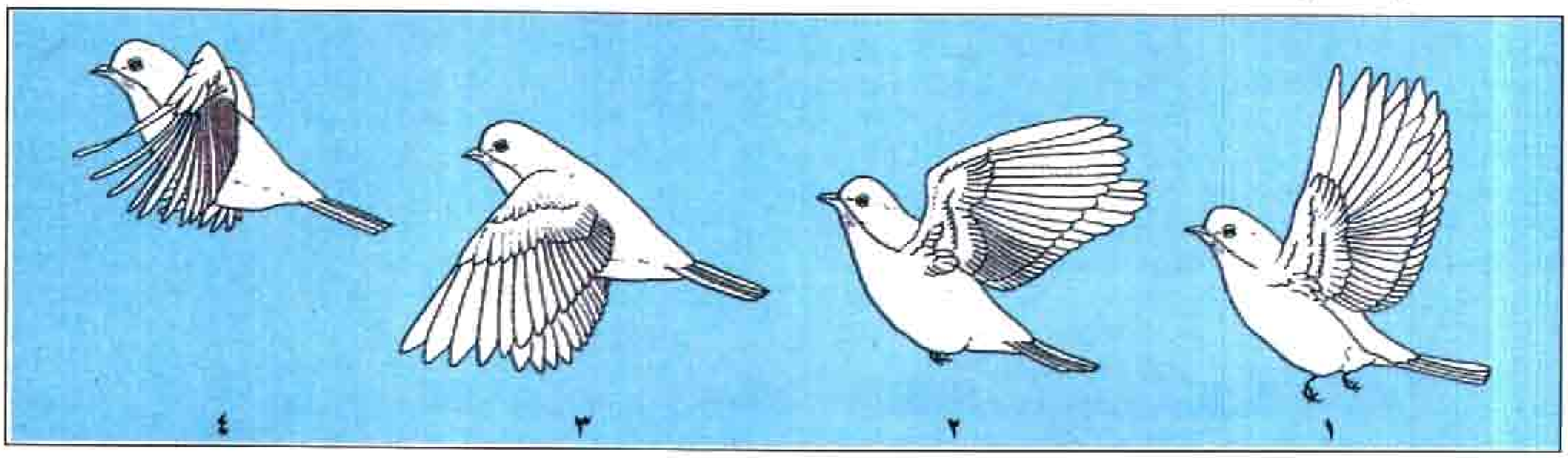
كيف تتحرك الطيور. تتحرك الطيور من مكان لآخر في الغالب عن طريق الطيران، وهناك أنواع قليلة من الطيور لا تقدر على الطيران مثل: طائر الشَّبْنَم والإمو والكيوي والنعام والرية والبطريق. وتستطيع معظم الطيور، بالإضافة لمقدرتها على الطيران، أن تتجول على اليابسة. وأهم استثناء لذلك هو كل من طائر الغواص والغطاس والطائر الطنان والرفراف والسمامة. وتقع أرجل الغطاس بعيداً في مؤخرة الجسم، بحيث لا يستطيع الطائر المشي أو حتى الوقوف. ولكن وضع رجليه هذا مثالي للسباحة تحت الماء. أما أرجل وأقدام الطائر الطنان والرفراف والسمامة، فصالحة للتشبث أو الجثوم عليها ولكنها غير صالحة للمشي. وتستطيع هذه الطيور أن تتحرك من مكان لآخر عن طريق الطيران فقط.

تستطيع كثير من الطيور السبّاحة كما تستطيع الطيران والتحرك على اليابسة، ولكن أفضل الطيور في السباحة، مثل البطريق والغواص، عاجزة عن طرق التحرك الأخرى. فالبطريق لا يستطيع الطيران، كما لا يستطيع الغطاس المشي.

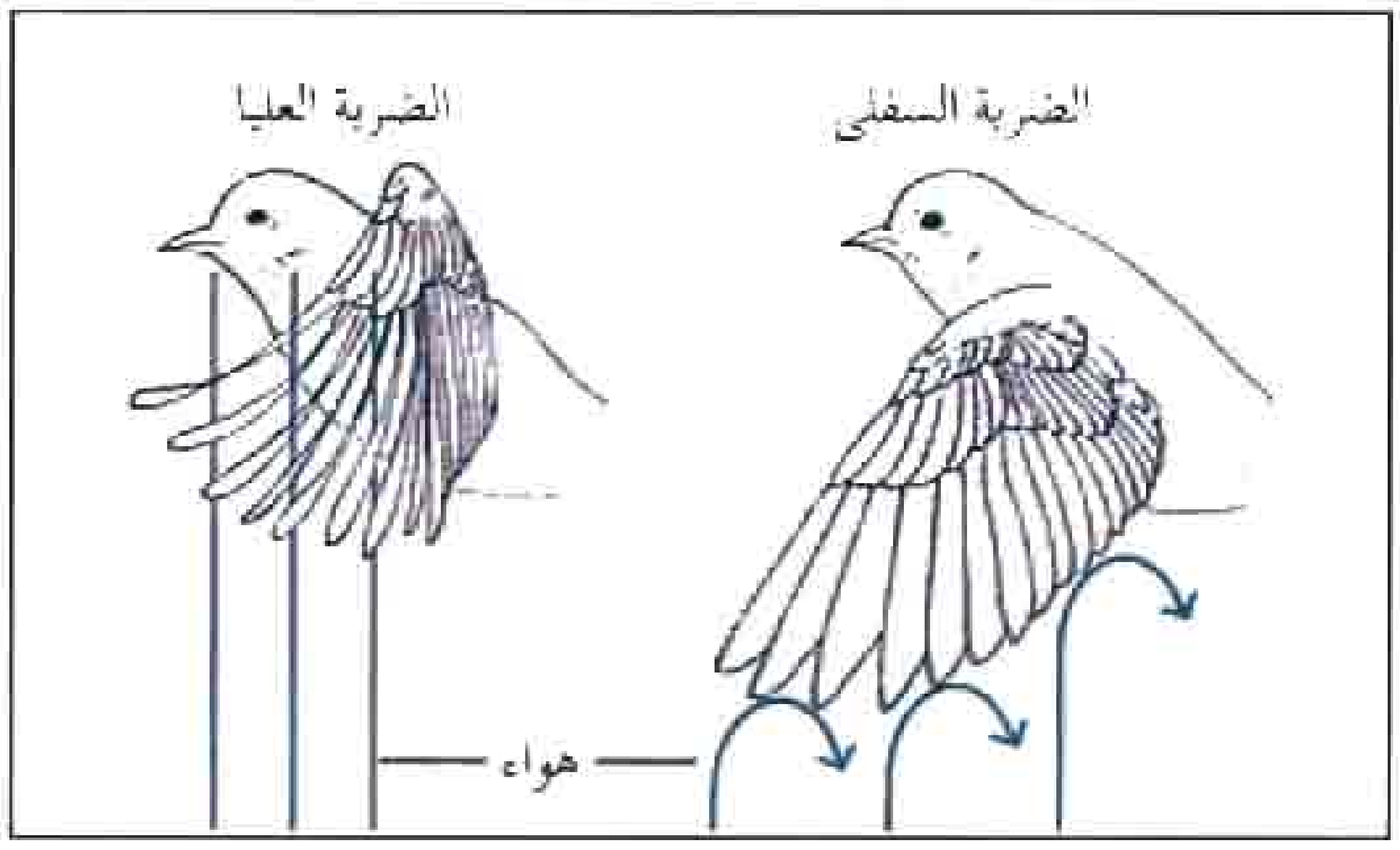
في الهواء. تستطيع الطائرات أن تحلق في الهواء؛ لأنه قد تم تشكيل جناحيها ليشبها جناحي الطائر. فجناح الطائر منحن من أعلى ومسطح أو منحن قليلاً من أسفل، وحينما يتحرك جناح بهذا الشكل سريعًا للأمام، فسوف يمر الهواء أسرع فوق السطح العلوي المنحني منه فوق السطح السفلي المستوي. إن مرور الهواء سريعاً يقلل من ضغط الهواء فوق الجناح. ويتحرك الهواء دائما من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض، ولذلك فإن الهواء أسفل الجناح يتحرك نحو منطقة الضغط المنخفض أعلى الجناح رافعًا الجناح إلى أعلى. تساعد هذه القوة الدافعة إلى أعلى والتي تسمى **قوة الرفع** الطيور والطائرات في التغلب على **الجاذبية الأرضية** ثم الصعود في الهواء والبقاء محمولة فيه.

تقلع الطيور في الهواء باستخدام عضلات رجليها لتدفع بنفسها من مجثمها أولتقفز، وتبدأ في الوقت نفسه

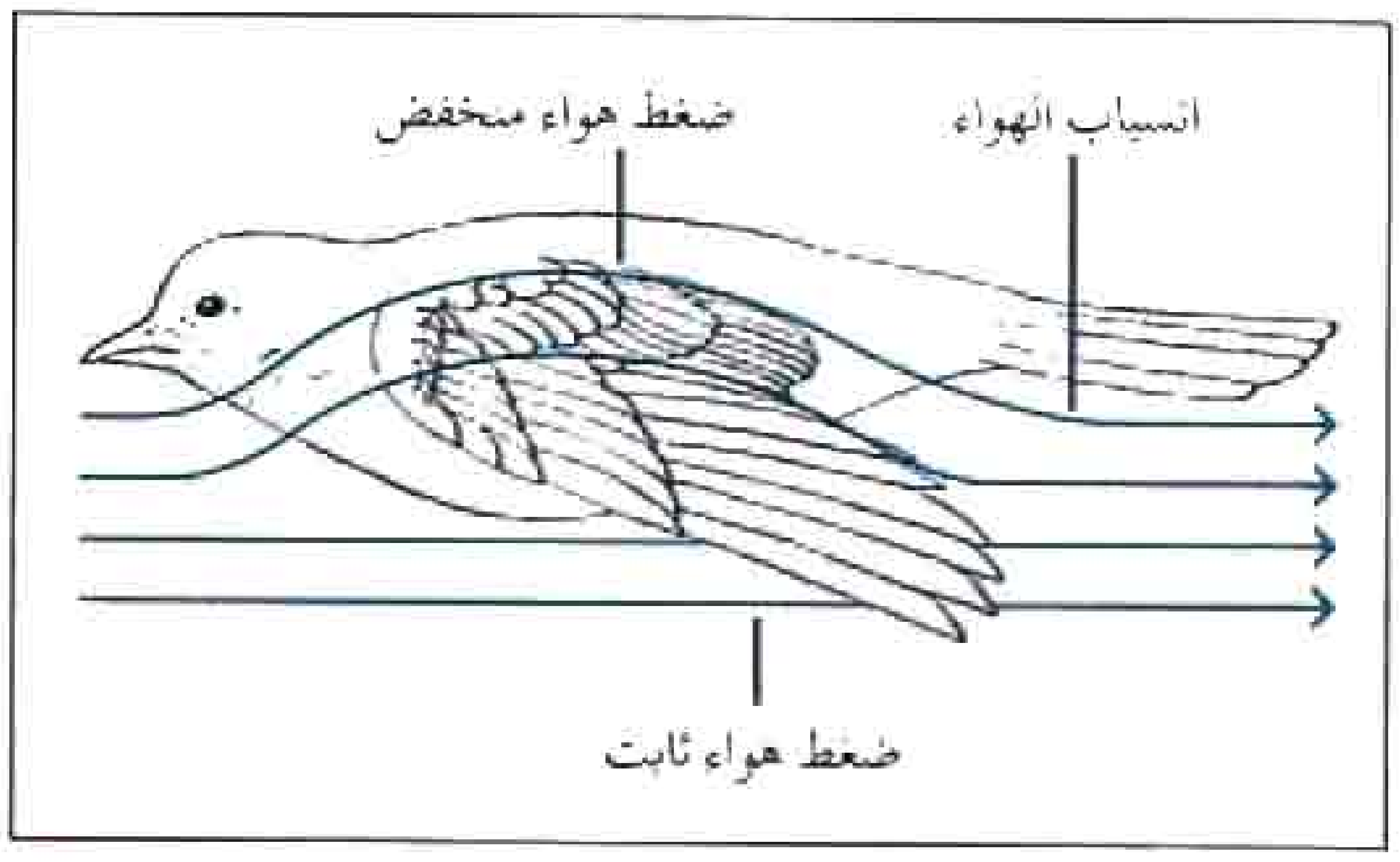
كيف يطير الطائر



أثناء الطيران بواسطة رفرفة الجناحين يقوم جناحا الطائر بنوعين من الحركات. يتحرك الجزء الداخلي لكل جناح إلى أعلى وإلى أسفل، بينما يتحرك الجزء الخارجي في شكل دائرة. تبدأ الحركة الدائرية عند ضربة الجناح العليا الكاملة (١) وتستمر عكس عقارب الساعة أثناء بداية الضربة السفلى للجناح (٢)، الضربة السفلى الكاملة (٣) وبداية الضربة العليا (٤).



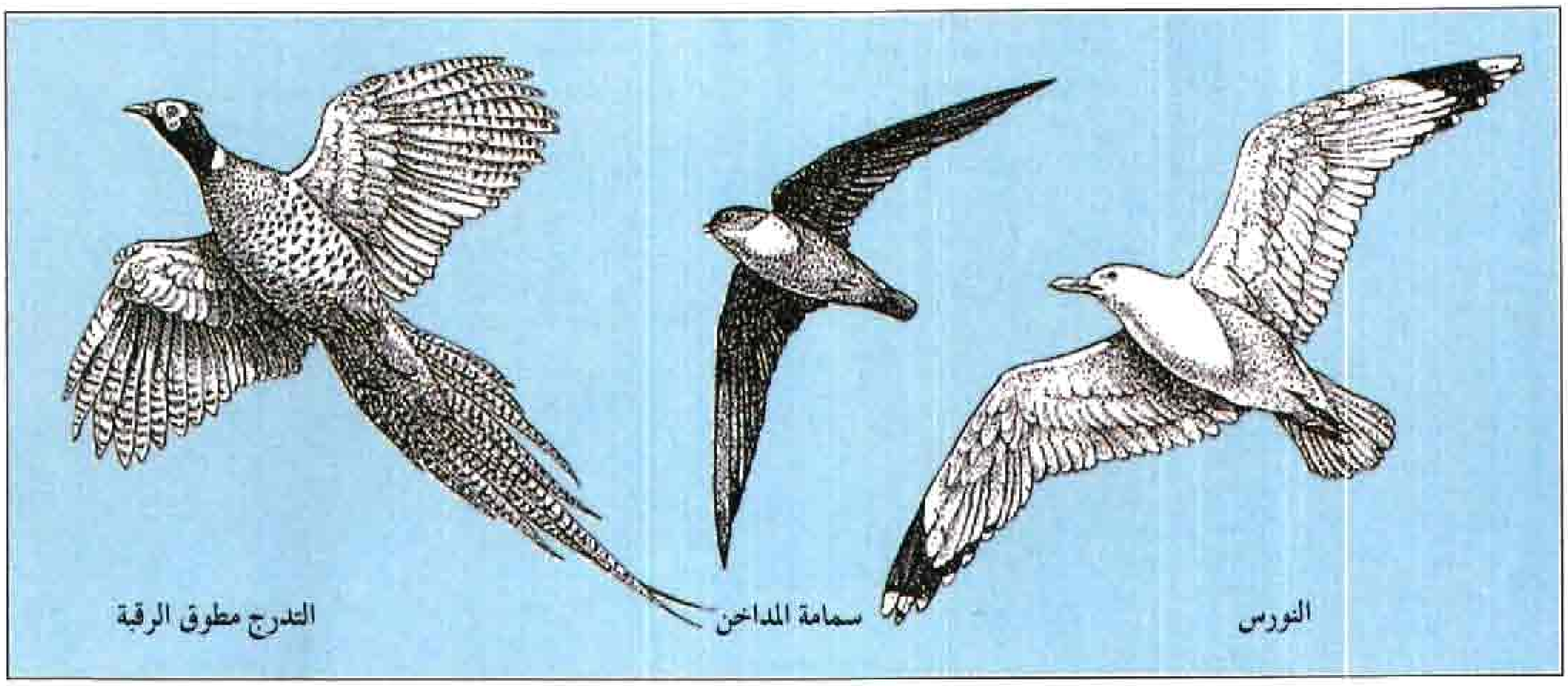
ريش الجناح يترادف أثناء الضربة السفلى وبذلك لايمكن للهواء أن ينفذ من خلاله. ويلتوي الريش مفتوحًا أثناء الضربة العليا، سامحًا للهواء بأن يمر من خلاله وبذلك يصبح رفع الجناح سهلاً.



الطائر يستمر محمولاً في الهواء وذلك نتيجة لانخفاض ضغط الهواء أعلى الجناح، بينما يبقى ضغط الهواء أسفل الجناح كما هو. يتحرك الضغط العالي باتجاه الضغط المنخفض وبذا يرتفع الطائر إلى أعلى.

كيف يؤثر شكل الجناح في المقدرة على الطيران

يحدد شكل جناحي الطائر نوع الطيران الذي يجيده أكثر. للتدرج مطوق الرقبة «أسفل يسار» ولمعظم الطيور الأخرى التي تشبهه جناحان قصيران مستديران وتستطيع هذه الطيور أن تقلع سريعًا في الهواء ولكن إلى مسافة قصيرة فقط. ومعظم الطيور سريعة الطيران مثل السمامة «وسط» لها جناحان ضيقان ومسحوبان. طائر النورس، «يمين»، وبعض الطيور الأخرى، التي لها جناحان طويلان حادان، تجيد التحليق والانحدار.



برفرفة أطراف جناحيها ليس إلى أعلى وإلى أسفل فحسب، بل تلتوي إلى الأمام أيضًا أثناء الضربة السفلى، وهذه الحركة الالتوائية تدفع الطائر للأمام، بينما يظل باقي الجناح مستويا بالنسبة لمرور الهواء، وبذلك يوفر قوة الرفع.

تستمر بعض الطيور، بعد الإقلاع، في الطيران في الغالب برفرفة جناحيها، بينما تجمع بعض الطيور الأخرى بين الطيران برفرفة الجناحين مع الانحدار أو التحليق. وأثناء الانحدار يترك الطائر جناحيه مبسوطين، ويهبط إلى أسفل في الهواء مستخدمًا الجاذبية وقدرا ضئيلا من الطاقة. وأثناء التحليق يستخدم الطائر الطاقة الموجودة في حركة الهواء لدفع جسمه إلى أعلى، دون أن يحتاج إلى أن يرفرف بجناحيه. قد تستخدم الطيور الرياح والهواء الساخن الصاعد إلى أعلى **التيارات الساخنة** أو قوة رفع الهواء على طول الجبهات الباردة.

تعتمد أغلبية الطيور الصغيرة الحجم على الطيران برفرفة الجناحين، وفي معظم الحالات، يبلغ متوسط سرعة طيرانها ما بين ٣٠ إلى ٥٥ كم/الساعة. ومعظم الطيور السريعة الطيران هي طيور كبيرة الحجم ذات جناحين طويلين مدببين. ولقد تم قياس سرعة الصقر الشاهين من إحدى الطائرات فبلغت ٢٩٠ كم/الساعة في حالة الانقضاض. أما معظم الطيور المحلّقة، فهي من الطيور البحرية الكبيرة ذات الأجنحة الطويلة المدببة وتشمل: البطرس وطائر الفرقاط والنورس وصقر البحر وقصاص الماء والطائر المداري. ولقد تم قياس سرعة صقر البحر عند التحليق فبلغت ١٢٩ كم/الساعة. كما تشمل طيور اليابسة التي تستطيع التحليق: الصقر الجراح أو الحوام والنسر. وبخلاف طيور البحر التي تستطيع التحليق، فطيور اليابسة هذه لها أجنحة عريضة نسبيًا وأطرافها مستديرة. وللعديد من الدجاج البري مثل التَدْرُج مطوق الرقبة والسمّان أيضًا أجنحة عريضة ومستديرة. ولكن ريش أجنحتها على وجه الخصوص، متيبس أو متصلب، وتستطيع الطيور التي لها مثل هذه الأجنحة الإقلاع فجأة والطيران بسرعة عالية مسافة قصيرة، ولكنها نادراً ما تطير مسافات طويلة. أما الطائر الطنّان والعاسوق والخَرْشَنة، فهي من بين الطيور القليلة، التي تستطيع أن ترفرف في مكانها في الهواء أثناء الطيران. بالإضافة لذلك، فإن الطائر الطنان هو الطائر الوحيد الذي يستطيع أن يطير إلى الخلف.

على اليابسة. تتحرك الطيور على اليابسة بالجري والمشي والقفز والتسلق. إن طيور اليابسة الكبيرة الحجم التي لا تستطيع الطيران هي أسرع الطيور في الجري، وتتميز جميعها تقريباً بأرجلها الطويلة جداً، حيث تستطيع النعامة، أسرع الطيور على اليابسة، أن تجري بسرعة ٦٥ كم/الساعة. وهناك بعض الطيور التي تستطيع الطيران يمكنها الجري بسرعة أيضًا، وتشمل الحُبَارى والسريما والطائر الكاتب، بينما تتحرك معظم الطيور الأخرى ببطء أكثر على اليابسة.

أسرع الطيور على الأرض النعامة وهي لا تستطيع الطيران. تجري النعامة بسرعة ٦٥ كم في الساعة. مثل معظم الطيور التي تعيش أو تتغذى على الأرض، تمشي النعامة وتجري بتحريك قدم واحدة للأمام في كل مرة. بينما تقفز معظم الطيور التي تعيش في الأشجار على كلتا قدميها حينما تكون على الأرض.

معظم الطيور التي تعيش أو تأكل على الأرض تمشي أو تجري بتحريك قدم واحدة للأمام ليس إلا، كما يفعل الإنسان. ومعظم الطيور التي تعشش أو تأكل في الأشجار تقفز على رجليها الاثنتين معاً، حينما تكون على الأرض، بينما تستطيع بعض أنواع الطيور الجري، والقفز. فمثلاً تجري الطيور من فصيلة الدُّج (السُّمْنَة) مسافات قصيرة، ومن ثم تقفز الخطوات القليلة الأخيرة قبل أن تتوقف. وبعض الطيور خبيرة في التسلق خاصة تلك الأنواع التي تتسلق الأشجار بحثا عن الحشرات، وتشمل فاتح الجوز ومتسلق الأشجار ونقّار الخشب، وكل هذه الطيور لها أرجل قصيرة ومخالب حادة معقوفة تساعدها على أن تتعلق بإحكام بالأشجار أثناء تسلقها.

في الماء. يقضي العديد من أنواع الطيور الكثير من وقته أومعظمه في الماء، حيث يجد طعامه أو يهرب من الأعداء بالسباحة أو الغطس، وتسبح بعض هذه الطيور غالبا على سطح الماء، وهي تشمل: البطرس والنَّوْرَس وطائر النوء والمقبقب وقصاص الماء. وتستخدم الطيور أرجلها مثل المجاديف لتدفع نفسها خلال الماء.

تسبح طيور معينة أخرى تحت الماء كما على السطح، وتغطس معظم الطيور التي تسبح تحت الماء مثل الغاق من وضعها الطافي على السطح بأن ترفس للوراء بشدة، وتتوجه برأسها إلى أسفل، ثم تغطس بسرعة فائقة. وتغطس بعض الطيور آكلة الأسماك، وتشمل: الرفراف والخرشنة، في الماء من علو كبير في الهواء، وهي لاتسبح، ولكنها تبرز فجأة للسطح، ثم تطير في الهواء مرة أخرى. تستخدم معظم الطيور أرجلها فقط لتسبح تحت الماء، بينما يستخدم البطريق جناحيه أيضا. ويستطيع طائر الغواص أن يتحكم في العمق الذي يسبح فيه، وذلك بتنظيم كمية الهواء المحبوس في رئتيه أو في ريشه. كما يستطيع، بتسريب الهواء تدريجيا، أن يغطس تدريجيًا حتى يبقى الرأس فقط ظاهراً فوق الماء مثل **منظار** الغواصات (منظار الأفق) وبذلك يسبح في خفاء، ويرقب أعداءه في الوقت نفسه.

الاتصالات بين الطيور. تتصل الطيور بعضها مع بعض بعدة طرق مختلفة، أهمها الاتصال الصوتي من الحنجرة بوساطة النداء والتغريد.

النداء والتغريد. لكل الطيور تقريبًا أصوات تستخدمها للنداء أو التغريد. ويتكون النداء عادة من صوت واحد مثل الصرخة أو **الصيء** (الصوت الضعيف للطائر) الذي عادة ما يردده، بينما يتكون التغريد من سلسلة من **النُّوَت الموسيقية** التي تتبع نمطا محدداً تمامًا. تُصْدر نصف أنواع الطيور المعروفة تقريبا، وتشمل كل أنواع الطيور الجواثم، كلاً من النداء والتغريد. ومعظم الطيور الأخرى، وتشمل معظم الطيور المائية والجوارح، تطلق نداءً ولكنها لا تغرد. أما البَجَع وبعض أنواع اللقلق فهي من الطيورالقليلة التي لا تصدر أصواتًا من حنجرتها إطلاقًا.

تستخدم الطيور في الغالب نداءها كإشارات لطيور أخرى. وتنادي صغار الطيور بإحدى الطرق لتخبر والديها أنها جائعة وبطريقة أخرى لتخبرهما بأنها جريحة أو خائفة. بينما يستخدم الطائر كامل النضج نداءً محددا ليميِّز به شريكه ونداءات أخرى ليميِّز بها كلَّ مجموعته من الطيور. وقد تحذر النداءات المجموعة من الخطر. ومثل هذا النداء عادة ما ينبه أو يحذر أكثر من نوع واحد من الطيور.

حينما يفكر الناس في الطيور المغردة، فهم عادة ما يفكرون في الكناري والعنادل والطيور الأخرى ذات الأصوات الجميلة. ومع ذلك، فإن تغريد بعض الطيور ليس ممتعًا، على الأقل بالنسبة لأذن الإنسان. مثلاً يكرر الغُداف وشَمْعي الجناح النغمة الموسيقية نفسها مرة بعد أخرى. ويقوم الذكر فقط في معظم أنواع الطيور بالتغريد، ويفعل ذلك في الغالب أثناء موسم التكاثر، حيث يغرد من على مجموعة من المجاثم التي تحيط **بمجاله** الذي يدافع عنه. وللتغريد الذي يسمى **تغريدًا إعلاميًا** هدفان رئيسيان: ١- أنه يحذر بقية الذكور من النوع نفسه حتى تبقى خارج المجال ٢- يقوم التغريد بجذب الأنثى. وبالنسبة للأذن الإنسانية يبدو أنّ تغريد كل الطيور من أحد الأنواع له الصوت نفسه، ولكن في الواقع يختلف صوت كل طائر عن صوت الطيور الأخرى من النوع نفسه، وحتى في المستعمرات المزدحمة يستطيع الوالدان أن يتعرفا على صوت فراخهما، كما تستطيع الفراخ التعرف على أصوات والديها.

لبعض الطيور موهبة في تقليد الأصوات، فهي لا تقلد نداء وتغريد الطيور الأخرى فحسب، ولكنها تقلد أيضا الأصوات الأخرى في بيئتها مثل نباح الكلاب أو صفير المصانع. ومن بين أمهر الطيور التي تقلد الأصوات الزرزور والطائر الحاكي. تلجأ طيور معينة مثل الببغاء والمينة لتقليد الأصوات حينما توضع في الأسر فقط، حيث يمكن تدريبها لتقليد حديث الإنسان وحتى الصفير.

طرق الاتصال الأخرى. تتصل بعض الطيور بعضها ببعض عن طريق أصوات تختلف عن الأصوات التي تصدر من الحنجرة، حيث يصدر نقار الخشب صوتًا عاليًا يشبه النقر على الطبل، على جذوع الأشجار بمنقاره، ويختلف هذا الصوت عن ذلك الذي يصدره حينما يثقب الخشب بحثًا عن الحشرات أو حينما يحفر حفرة ليعشش داخلها. ويقابل صوت نقر الطبل لديه التغريد الإعلاني عند غيره. لكل نوع من أنواع نقار الخشب إيقاع نَقْر خاص به. ويصدر ذكر الطيهوج صوت نقر منخفضًا بضرب جناحيه سريعا. ويعمل هذا الصوت الذي ينتقل عبر مسافات طويلة كتغريد إعلاني، ويقعقع ذكر وأنثى اللقلق بمنقارهما أثناء عملية التكاثر.

يكون الاتصال بين الطيور كليًا بوساطة الأصوات في البيئة التي تصعب فيها رؤية بعضها بعضًا. وتشمل هذه البيئات الأحراش والغابات. وفي الأماكن الأكثر انفتاحا تتصل الطيور أيضا عن طريق أنواع عديدة من الاستعراضات المرئية. مثلاً يُبْدي الطائر ريش ذيله سريعًا، أو يرفع ريش عرفه على رأسه، ويستخدم الاتصال المرئي مثل الاتصال الصوتي أثناء عملية التكاثر، وفي الدفاع عن المجال والتنبيه للمخاطر.

النشاطات اليومية الأخرى. تقضي الطيور بعض الوقت يوميًا في العناية بريشها والاحتفاظ به في حالة جيدة. كما تخلد للنوم والراحة كل يوم. وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن تكون كل الطيور، ماعدا أكبرها حجمًا، متيقظة أو منتبهة دائمًا لكي تتجنب الأعداء.

العناية بالريش. تسمى هذه العملية **بالتسوية**، حيث يستخدم الطائر قدميه لتسوية ريش رأسه والأماكن التي يصعب الوصول إليها بمنقاره. وتدهن معظم الطيور ريشها بالزيت أثناء تسويته، ويتم إفراز هذا الزيت من **غدة التسوية**. ويستخدم الطائر منقاره لتنشيط هذه الغدة ولوضع الزيت ونشره. يساعد الزيت على جعل الريش غير قابل للبلل ومرنًا.

بالإضافة لتسوية الريش، تستحم معظم الطيور من آن لآخر، وتستحم الطيور المائية أثناء السباحة. وتكون غدد التسوية عند طيور اليابسة أقل منها كفاءة من تلك التي عند معظم الطيور المائية. لذلك فإن ريشها يبتل بسهولة أكثر. تبل معظم طيور اليابسة ريشها فترة وجيزة أثناء استحمامها، ثم تنفض عنه الماء، وتجعله يجف بأسرع ما يمكن؛ بينما تمارس طيور أخرى نوعًا من الاستحمام، يسمى **التغبير** حيث يجلس الطائر في أرض بها غبار، ويحرك الغبار بعنف بقدميه وجناحيه حتى يغطي الغبار جميع ريشه المنتفش، بعد ذلك يقف على رجليه، وينفض عنه الغبار. ولم تُعرف حتى الآن أسباب التغبير تماما ولكن من المحتمل أنه يساعد في تخليص الريش والجلد من القمل والطفيليات الأخرى.

تلتقط بعض الطيور النمل بمنقارها وتدعكه على ريشها وتسمى هذه العملية **بالتنميل**. حيث تخرج من النمل عادة مادة كيميائية تعرف **بحمض النمليك**، ومن المحتمل أن يساعد هذا الحمض في القضاء على عثّة (حلم) الريش، وهي طفيلي مألوف في الطيور. كذلك شوهدت الطيور وهي تستخدم حركات التنميل حينما تدلك ريشها بأشياء أخرى مثل أعقاب السجائر أو الحبوب أو ثمار التوت أو الجراد.

النوم والراحة. تبحث معظم الطيور عن طعامها في النهار، وتنام أثناء الليل. وهي أيضا ترتاح وتنام وقتًا قصيرا أثناء النهار. أما الطيور التي تتغذى أثناء الليل مثل البومة والسُبد فإنها تنام طوال النهار. وتنام معظم الطيور أثناء موسم التزاوج داخل أعشاشها أو بالقرب منها، وتنام في

التلوين الوقـائي. تطابق ألوان العديد من الطيور البيئة المحيطة بها. وبذلك تساعد الطائر في تجنب ملاحظة أعدائه له. فمثلا تشبه الخطوط التي على عنق الواق وصدره الحشائش من حوله حينما يشير الطائر بمنقاره لأعلى (الصورة اليمنى). ويمتزج ريش القبرة القرناء في عشها مع شكل الأوراق الموجودة على الأرض (الصورة اليسرى).

الأوقات الأخرى على أغصان الأشجار أو الشجيرات الخفيضة أو على الصخور أو في الأوكار أو في العراء.

ينام العديد من أنواع الطيور وهو جاثم على قدم واحدة أو على قدمين، وتلك الطيور لها نظام قفل في قدميها، يجعل أصابع قدميها تمسك بشدة على المجثم، وبذلك تمنع الطائر من السقوط. بعد انقضاء فصل التزاوج، ينام العديد من أنواع الطيور معًا في مجموعات كبيرة، تسمى **المجاثم**. ومعظم المجاثم تكون في الأشجار ولكن بعضها يوجد في المستنقعات. وقد تتكون مجاثم الغربان والسوادية والزرزور من آلاف الطيور.

تخفض بعض الطيور مثل السُّمامة، والطائر الطنان، والسُّبد، من درجة حرارة جسمها قبل أن تنام وذلك حينما يكون الطقس باردًا. وبهذا تحافظ على طاقة جسمها أثناء النوم بنفس طريقة البيات الشتوي عند الثدييات.

الحماية ضد الأعداء. تحتاج الطيور في الكثير من الأحيان أن تحمي نفسها أو صغارها ضد الأعداء، والعديد من الطيور مُلون أو به علامات تجعل من الصعب تمييزه من البيئة المحيطة به. وتستطيع تلك الطيور أن تحمي نفسها من الحيوانات المفترسة، بأن تبقى ببساطة دون حراك، ويعرف هذا النوع من التخفي **بالتلوين الوقائي**. انظر: **التلوين الوقائي**. وفي حالات أخرى، يلجأ الطائر إلى الهرب أو الاختفاء أو ربما يهرب أولاً ثم يختفي بعد ذلك. وإذا ما فشلت كل هذه الطرق، فربما يتحتم على الطائر أن يقف للدفاع عن نفسه.

يدافع الطائر عن نفسه بمنقاره أو رجليه أو جناحيه أو جميعها معًا ـ اعتماداً على نوع الطائر. وإذا كان الطائر يدافع عن عشه فهو عادة ما يطير نحو رأس المهاجم ويصيح بصوت عال. ولكن نادراً ما تكسب الطيور القتال، إذا كان ضد مفترس أكبر منها حجما. كما تقوم بعض أنواع الطيور بتمثيل دور الكسيح عند الخطر. وذلك بأن يجر الطائر جناحه متظاهرًا بالعجز ليستدرج عدوه بعيدًا عن عشه، لاعتقاد العدو أن الطائر الكسيح فريسة سهلة، ولكن بعد أن يستدرج العدو إلى مسافة آمنة، يطير الطائر الكسيح مبتعداً.

الكلدير الأمريكي (السقسقان) أحد أنواع الزقزاق في أمريكا الشمالية يجر جناحه متظاهرا بأنه مكسور حينما يقترب عدو من عشه. ولأن الطائر الكسيح فريسة سهلة، لذلك فإن العدو أو الدخيل سيطارده هو بدلا من مهاجمة صغاره، وبذلك يستطيع إبعاده عن العش.

الحياة العائلية للطيور

تصل معظم الطيور مرحلة النضج الجنسي حينما تبلغ عامًا من العمر، وبعد ذلك يمكنها التزاوج والقيام برعاية عائلة. تبدأ عملية التكاثر في فصل الربيع، وفي ذلك الوقت يختار الذكر في معظم الأنواع مجالاً له ويحاول أن يجذب إليه أنثاه. وتتواصل العملية ببناء العش ووضع البيض وتفقيسه. وتكتمل الدورة ويكبر الصغار، ويكتمل نموها، وتصبح مستعدة لإنشاء عائلاتها الخاصة بها. قد ترعى الطيور كاملة النضج عائلة جديدة مرة أو مرتين كل عام طوال فترة حياتها.

اختيار المجال. قد يكون مجال الطائر كبيراً أو صغيراً. يعلن بعض الذكور ملكيته للمساحة القريبة من عشه فقط، بينما تعلن ذكور أخرى ملكية مساحة تغذية كبيرة تُحيط بعشها. بعد أن يختار الذكر المجال، يعلن ملكيته بإنشاده للتغريد الإعلامي الخاص به. وتعشش طيور النورس والبطريق والعديد من الطيور المائية الأخرى في مستعمرات كبيرة. ولكن، حتى في أكبر المستعمرات، يكون لكل ذكر و شريكته مجالهما الصغير الخاص بهما حول عشهما. وتعود بعض الطيور إلى موقع التعشيش نفسه كل عام.

يحمي الذكر، في الغالب، مجاله ضد الذكور الأخرى من نفس نوعه. وفي بعض الأحيان، يكفي أن يصدر الذكر نداء تحذيرياً أو أن يقف بطريقة تهديدية ليحمي عشه. ولكن في العديد من الحالات، لا يرحل الذكر المقتحم بدون قتال.

التودد (المغازلة) والتزاوج. تعرف العلاقة بين ذكور الطيور وإناثها بأنها **رباط تزاوج**. وينشأ ذلك الرباط بين الذكر والأنثى بعد سلسلة من **عروض التودد** التي يقوم بها الذكر وتقبّلها من جانب الأنثى التي عادة ما تكون في شكل عروض أخرى. ولكل نوع من الطيور عروضه الخاصة به.

إن تغريد الذكر الإعلاني هو أحد أهم عروض التودد عند الطيور المغردة، بينما تعتمد ذكور الأنواع الأخرى على الألوان الزاهية أو الرقصات والوقفات التي تجذب الانتباه. وينشر ذكر الطاووس وطائر الفردوس ريشهما الفائق الجمال في أسفل ظهريهما. لذكر طائر الفرقاط كيس عنقي لونه أحمر فاقع يستطيع أن ينفخه مثل البالون، بينما تتكون عروض التودد للعديد من أنواع الطيور من تحريك الرأس أو الجناحين أو أجزاء أخرى من الجسم. وتقوم طيور البطرس والكركي والغواص والبلشون بحركات معقدة. وقد تشبه استجابة الأنثى إلى حد كبير عروض الذكر، وهكذا يظهر الاثنان عادة وكأنهما يشتركان في رقصة واحدة.

على الرغم من أن الذكر هو الذي يجذب الأنثى في معظم أنواع الطيور إلا أن العكس موجود كذلك كما في الفلروب وعدد قليل من أنواع الطيور الأخرى. وعليه فإن ألوان الأنثى في هذه الطيور أكثر إشراقا من ألوان الذكر، ولذلك تقوم الأنثى بعرض ريشها أمام الذكر إلى أن يستجيب بدوره.

تتزاوج معظم الطيور لموسم واحد فقط، ولكن قد يستمر بعضها مع نفس الشريك لأكثر من عام أو مدى الحياة. وتشمل تلك الطيور العديد من أنواع البطرس والبطريق والغراب الأسحم واللقلق والخرشنة. وقد يكون للذكر أكثر من شريكة في بعض الأنواع مثل درسة القمح والصقر الهار، ويكون لكل أنثى عشها الخاص بها في حدود مجال الذكر.

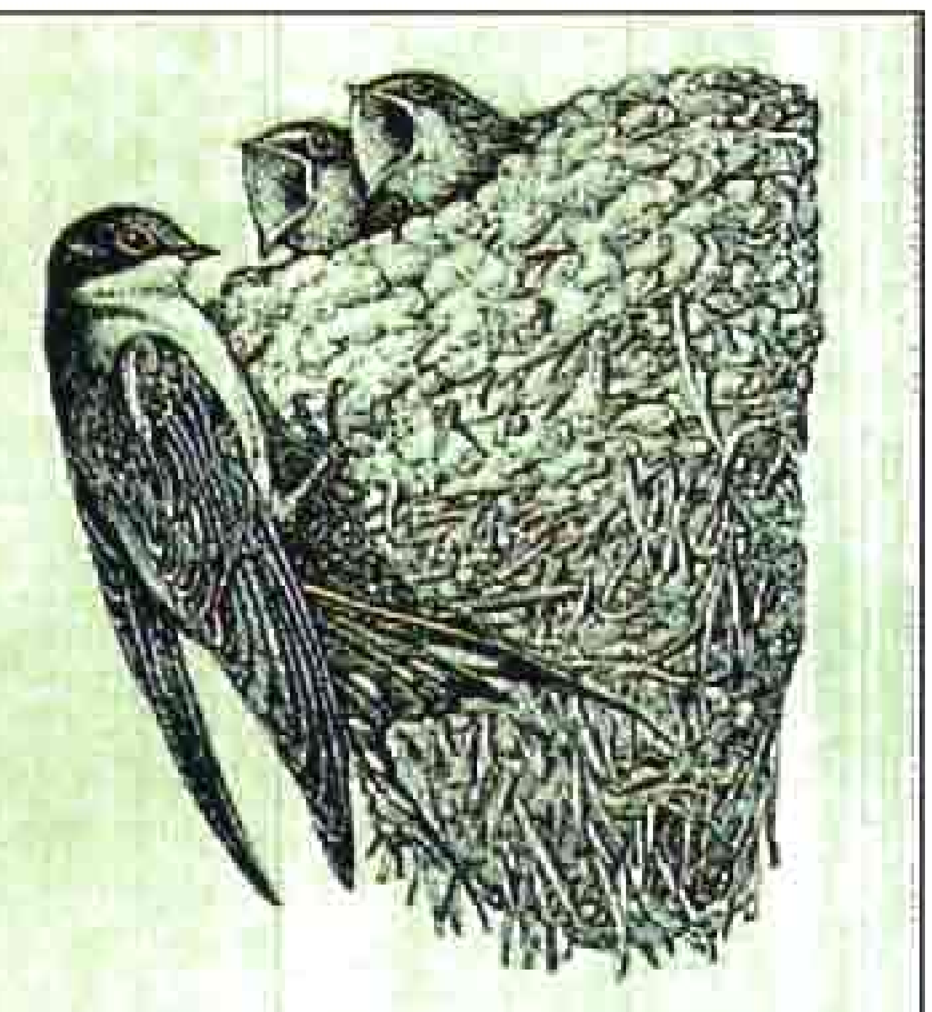
عروض التودد يقوم الذكر في معظم أنواع الطيور بتأدية بعض رقصات التودد ليجذب إليه الأنثى. قد يحتوي العرض على حركات لافتة للانتباه مثل الحركات البهلوانية التي يؤديها البط الذهبي العين الأمريكي (يمين). ويقدم الطائر القيثاري الأسترالي الرائع عرضا فنيا مبدعا لريشات ذيله الطوال (يسار).

بناء العش. كثير من الطيور لا تبني أعشاشًا. فطيور الباز والسُّبد تضع معظم بيضها في العراء، بينما تعشش بعض الطيور الأخرى في تجاويف الأشجار أو في أجحار داخل الأرض أو في أعشاش مهجورة لطيور أخرى. وتشمل مثل هذه الطيور العصفور الدوري المنزلي والببغاء والخطاف بنفسجي اللون والصَّعْوة ولواء الرأس وبعض أنواع البوم. وأحيانًا يطرد الزرزور طائراً آخر من عشه ويقوم بالتعشيش بداخله. ولكن معظم الطيور تبني أعشاشها، حيث يبني البعض منها أعشاشًا بالغة التعقيد في هيكلها. وتقوم الأنثى في معظم الحالات بكل العمل، وإذا قام الذكر بمساعدتها فإن مثل هذه المساعدة تكون في الغالب بتوفير مواد البناء فقط.

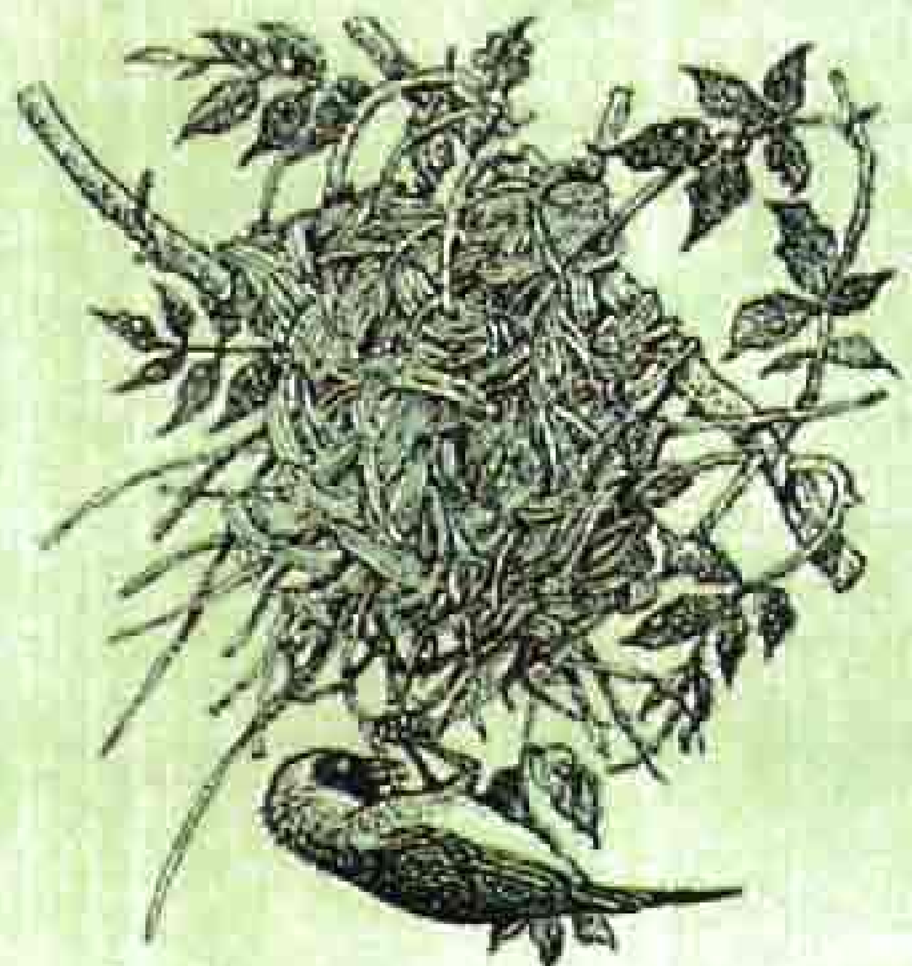
معظم أنواع أعشاش الطيور تشبه القِدْر أو الطبق في شكلها. وتُصنع من مواد مثل: الأغصان والأعشاب والأوراق. وتبني الطيور مثل هذه الأعشاش على الأشجار أو الأشجار الخفيضة أو على الصخور أو في الأجحار. ويبلغ ارتفاع عش أصغر الطيور الطنانة ٢,٥ سم. ويبني صقر البحر أعشاشًا ضخمة من فروع الأشجار وأغصانها، قد يصل ارتفاعها إلى ١,٨م. ويقوم العديد من أنواع الطيور بتثبيت مواد البناء معًا بمادة صمغية، حيث يستخدم السمنة والقيق الأزرق الطين لذلك الغرض. بينما يستخدم الطائر الطنان وصائد البرغشة الخيوط اللزجة من شباك العناكب. ويستخدم طائر السمَّامة لعابه الغليظ اللزج. ولا يقوم اللعاب الجاف بربط أجزاء العش بعضها مع بعض فحسب، ولكنه أيضًا يثبته في مكانه على حائط كهف أو داخل مدخنة. ويصنع حساء عش الطيور من أعشاش طيور السمامة الآسيوية.

أنواع أعشاش الطيور

تبني الطيور تشكيلة كبيرة من الأعشاش المختلفة، تتراوح بين الأوكار البسيطة داخل الأرض إلى الأعشاش ذات الهياكل المعقدة التي تتدلى من أفرع الأشجار. توضح الرسوم أدناه بعض الأنواع العديدة للأعشاش.

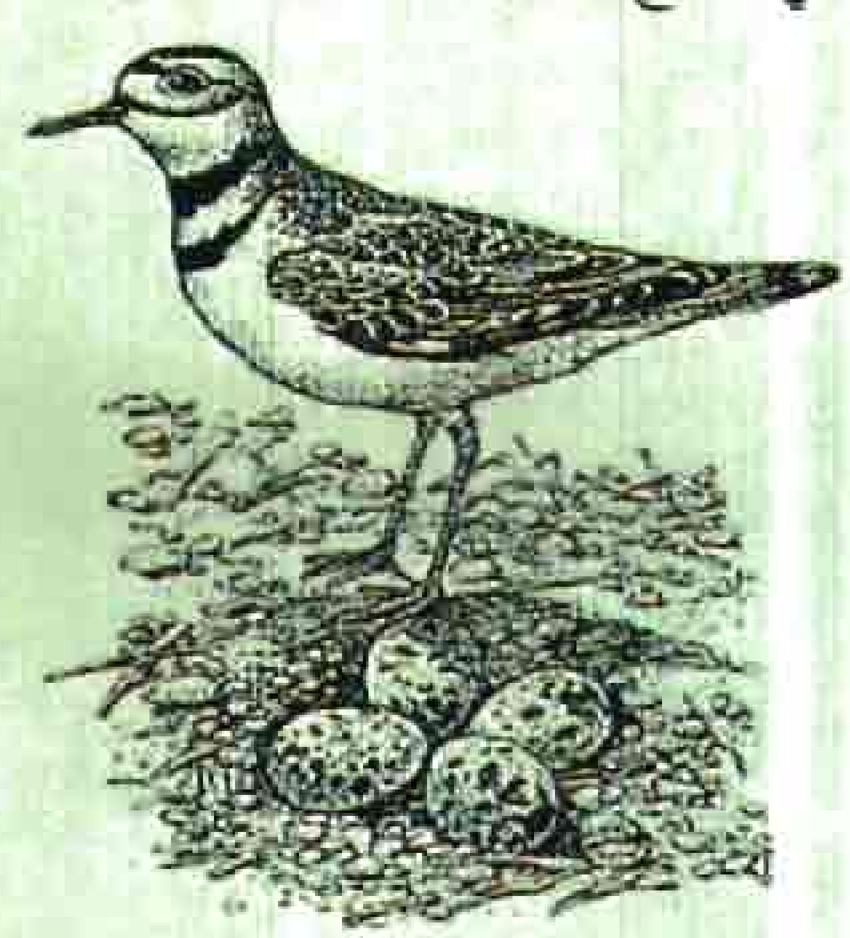


السنونو يستخدم كرات من الطمي ليشيد أعشاشًا على الحواف الصخرية، وجدران الكهوف والمباني الموجودة في المزارع.



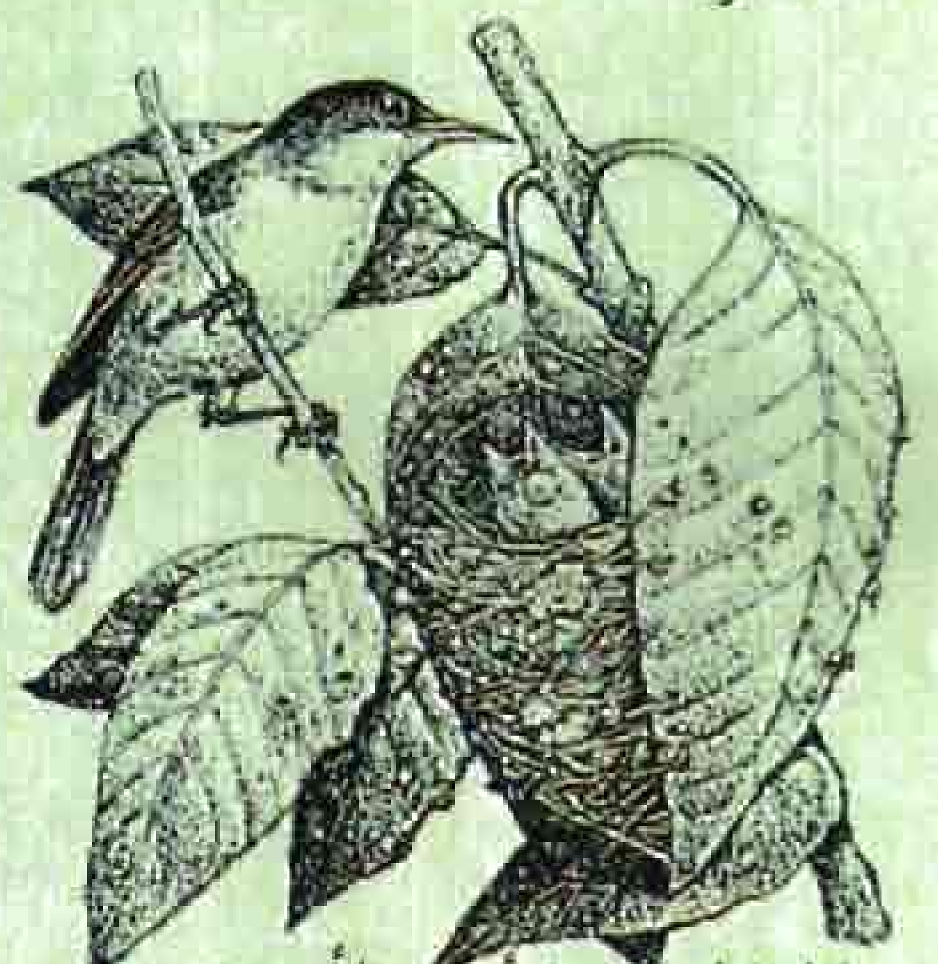
الحباك يستخدم منقاره لينسج أعشاشًا معقدة مقفولة من الحشيش تتدلى من فروع الأشجار.

الغواص يبني عشه في البحيرات والبرك. يبني الطائر عشه من الأعشاب وأعواد القش ويقوم بربطها إلى نبات السمار.



القطقاط يعشش في أوكار سطحية في العراء. قد يحدد حواف الجحر مستخدمًا الحصى أو أغصان الشجر.

نقار الخشب يصنع حفرًا في جذوع الأشجار ليعشش فيها، وتخلو هذه الحفر من أي بطانة ما عدا قطع صغيرة من الأعشاب.



الخياط يخيط أوراق الأشجار معًا ليكون عشًا، إنه يستخدم منقاره كإبرة والألياف الطبيعية كخيط.

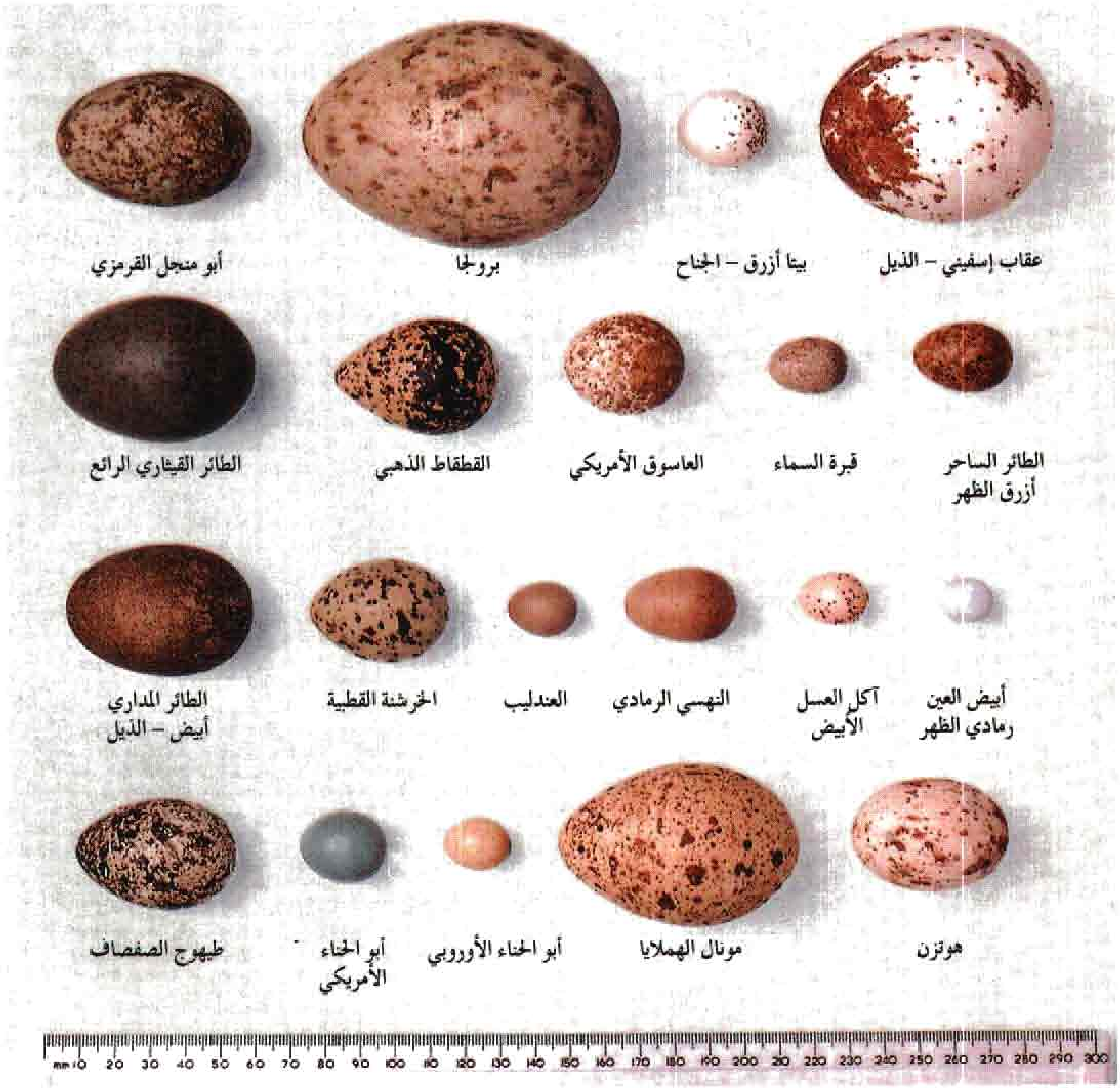
بعض أنواع الطيور لا يبني أعشاشًا له على شكل القدر أو الطبق، فمعظم طيور نقار الخشب والرفراف تعشش داخل حفر تحفرها بمناقيرها. يحفر نقار الخشب الحفرة في جذوع الأشجار الميتة، بينما يحفر الرفراف حفرة على الشواطئ الرملية أو الطينية. ويصنع العديد من الطيور أعشاشا مغلقة تمامًا إلا من مدخل صغير. تستخدم طيور الحباك الإفريقية المدارية مناقيرها وأرجلها لنسج مثل تلك الأعشاش من الأعشاب والألياف النباتية، ويتدلى العش من أغصان الأشجار أو من عيدان البوص. وتصنع بعض أنواع طيور السنونو أعشاشاً مغلقة من الطين مثبتة على جنبات الجروف الصخرية أو الكهوف أو الأشجار المجوفة أو حتى البيوت وبنايات المكاتب.

كما تتعاون بعض الطيور في بناء عش ضخم للمجموعة كلها، يكون فيه لكل زوج جناحه الخاص به. وتشمل هذه الطيور أنواعًا عديدة من طائر الحبّاك الإفريقي والباراكيت الراهب من أمريكا الجنوبية وأبلق النخيل من جزر الهند الغربية.

وضع البيض وتفقيسه. تتكاثر الطيور تكاثرًا جنسيًا؛ حيث يتحد الحيوان المنوي (الخلية الجنسية للذكر) مع البيضة (الخلية الجنسية للأنثى) في عملية تسمى **التلقيح** أو **الإخصاب**. تنمو البيضة الملقحة لتعطي فرخًا جديدًا.

بيض الطيور

يتشابه معظم بيض الطيور في شكله ولكنه يختلف كثيرًا في اللون والحجم. معظم البيض الذي يوضع في أعشاش محمية أو في أوكار داخل الأرض يكون أبيض اللون. ومعظم البيض الذي يوضع في أعشاش غير محمية أو مكشوفة يكون له لون يكفل له الحماية لكونه شبيهًا بالعش أو البيئة من حوله.



كيف يفقس الفرخ

يبدأ فرخ نورس الرنجة (كالموضَّح أدناه) في الفقس بعد ثلاثة أو أربعة أسابيع من الحضانة. ويستخدم الفرخ داخل البيضة **سن البيضة** الموجود في طرف منقاره ليثقب قشرة البيضة (اليمين) ثم يقوم بتكسير القشرة قطعة قطعة حتى يصبح الثقب كبيراً بحيث يستطيع أن يتخلص من قشرة البيضة (الوسط). حينما يفقس الفرخ يكون ضعيفا جداً بحيث لايستطيع الوقوف (اليسار) ولكنه يستطيع المشي خلال ساعات قليلة. وحينما يكبر الفرخ تقع أو تختفي سن البيضة.

والخطوة الأولى لهذا النمو هي تكوين **الجنين**. ينمو الجنين في كل الثدييات تقريباً، داخل جسم الأنثى. أما في الطيور، فإن الأنثى تضع البيضة الملقحة قبل أن يبدأ الجنين في التكوين. وبعد أن توضع البيضة، يجب أن تُحْضَن لكي ينمو الجنين بداخلها، ويتحول إلى فرخ.

يسمى كل البيض الذي تضعه الأنثى في مرة واحدة **حَضْنَة بَيْض**. ويتفاوت حجم الحضنة كثيراً بين الأنواع المختلفة؛ حيث تضع بعض الأنواع بيضة واحدة في الوقت الواحد، وتشمل هذه الأنواع طائر البطرس والنوء والعديد من أنواع الأوك والبطريق والحمام. ويضع القليل من الطيور مثل التدرج والطيهوج حضنة بيض بها ١٥ بيضة أو أكثر. ولكن معظم الطيور تضع عدداً يتراوح بين بيضتين وثماني بيضات.

أبو الحناء الأمريكي يطعم صغاره. وفرخ أبي الحناء حديث الفقس يكون أعمى وبدون ريش، وأرجله ضعيفة بحيث لايستطيع الوقوف. وهو يحتاج إلى رعاية متواصلة من والديه لمدة ١٥ يوماً.

تضع النعامة أكبر البيض حجماً (يصل وزن بيضة النعامة ١,٨ كجم)، بينما يضع طائر النحل الطنان أصغر البيض حجماً (يصل وزن البيضة ٠,٢٥ جم) وتضع بعض الطيور الصغيرة مثل القطقاط المطوق والكيوي الصغير المرقط بيضًا كبيراً بالنسبة لحجمها. وكقاعدة عامة، فإن الطيور التي تضع بيضا أكبر نسبيًا هي تلك التي تكون فراخها قد تقدمت في النمو عند الفقس.

تضع الطيور التي لها أعشاش مغلقة أو تلك التي تعشش في الأوكار، مثل الرفراف والبوم بيضا أبيض اللون. بينما تضع معظم الطيور التي تُعشش في الأماكن المكشوفة مثل القبرة وصائد المحار والقطقاط المطوق بيضاً مزيناً بالنقاط والعلامات الأخرى. وتعمل هذه العلامات على تمويه البيض بحيث يصْعب على الحيوانات المفترسة أن تلاحظه. ويضع العديد من الطيور المائية مثل الغواص بيضاً باهت اللون، ثم يتغير لونه بسبب تلطخه بالطين، ليشبه الطين من حوله وتصعب بعد ذلك رؤيته.

يكون هناك تباين كبير في لون البيض والأشكال الموجودة عليه من طائر لآخر. فمثلاً، يستطيع طائر الأوك تمييز بيضه من بيض جيرانه.

يكون شكل البيض عند معظم أنواع الطيور مثل شكل بيض الدجاج المنزلي. ولكن شكل بعض البيض، مثل بيض البوم، يكون مستديراً تقريباً، وبيض آخر، مثل بيض الغلموت ونوع من النورس يعرف بزمج الماء وبعض أنواع الطيور الأخرى التي تعشش في الجروف الصخرية، له طرف حاد يُقلل من فرص تدحرجه من تلك الجروف. وإذا تم تحريك بيضة لها هذا الشكل من موضعها، فإنها تدور حول محورها بدلا من أن تتدحرج بعيداً. وللطيور **الخوّضة** (تخوض في الماء)، مثل الطيطوي أحمر الساق والقطقاط الذهبي أيضًا بيض حاد الطرف، والسبب في ذلك غير واضح فربما ساعد شكل ذلك البيض الوالدين في حضنه بكفاءة أعلى؛ وذلك لأن البيض يُكَوِّن دائرة أكثر إحكاماً حينما يجمع وطرفه الحاد في الوسط.

إن معظم بيض الطيور يكون عادة ناعماً ومعتمًا نوعًا ما.وتضع بعض الطيور، مثل نقار الخشب بيضاً لامع السطح، بينما يضع طائر الأوك والإوز والتَّم والعديد من الصقور وبعض طيور النورس بيضًا ناعمًا وحُبَيْبيّ الملمس، وفي العادة يكون مكسوًا بطبقة شمعية تجعله مقاومًا للماء. ويضع طائر الغاق والبشروش والأطيش والبجع بيضاً مكسوا بطبقة جيرية تتآكل تدريجيا أثناء فترة الحضن.

تحضن جميع الطيور تقريباً البيض بالجلوس عليه وتقوم الأنثى وحدها - بالنسبة لمعظم الأنواع - بحضن البيض، بينما يتناوب الوالدان على حضانة البيض في بعض الأنواع مثل الحمام والزرزور. وفي أنواع قليلة منها المقبقب، يقوم الذكر بحضن البيض وحده. وتتراوح فترة الحضانة بين عشرة أيام في بعض الطيور المغردة الصغيرة و٨٠ يوما في طائر البطرس الكبير الحجم. وفي هذه المدة يكون الجنين قد نما ليصبح فرخا مستعدا للفقس. للفرخ نتوء صلب وحاد في طرف منقاره يُدعى **سن البيضة** يستخدمه ليثقب به القشرة. وتسقط تلك السن أو تختفي تدريجياً بعد الفقس. ولبعض الفراخ سن بيضة في طرفي شقي المنقار كليهما.

العناية بالصغار. في معظم أنواع الطيور تكون الفراخ حديثة الولادة عمياء، وليس لها ريش وضعيفة الرجلين، حتى أنها لا تقوى على الوقوف. وهذا النوع من الطيور يسمى **طيوراً ناقصة النمو**، ويشمل هذا النوع صغار الطائر الطنان والرفراف والبجع والسُّمامة ونقّار الخشب وكل الطيور المغردة، أما في الأنواع الأخرى من الطيور، فإن الفراخ حديثة الفقس تستطيع أن ترى ويكون لها غطاء من الزغب الناعم وأرجل قوية. وهذه الطيور تسمى **طيوراً مكتملة النمو**، وتشمل كل صغار الدجاج والبط والإوز والطيهوج والنعام والتدرج والتَّم والديك الرومي. تستطيع الصغار المكتملة النمو أن تمشي خارج العش، وتبدأ في اصطياد طعامها بعد مضي ساعات أو أيام من الفقس. بينما تبقى الصغار الناقصة النمو لمدة أطول تحت رعاية والديها.

في معظم الحالات يغذي الوالدان الفراخ الناقصة النمو بالحشرات الندية أو الأطعمة الأخرى التي تحتوي على كمية كبيرة من الماء. وتدريجيًا، ينبت للصغار ريش وتُصبح قوية. حين ذلك تبدأ بالوقوف خارج العش وبسط جناحيها. ثم تبدأ بمحاولة الطيران. تبدأ جميع الطيور التي تستطيع الطيران محاولاتها الأولى في الطيران دون أن تتعلم ذلك من غيرها. ولكنها في العديد من الحالات تحتاج إلى شهور من التدريب حتى تبرع في الطيران.

الوالدان بالتبني. تعتمد بعض الطيور على أنواع أخرى من الطيور لرعاية صغارها. وتُعرف مثل هذه الطيور بأنها **طفيلية الحضانة** ويسمى الوالدان المتبنيان **عائلَيْن**. وأشهر الطيور طفيلية الحضانة طائر الوقواق الأوروبي وطائر البقر من أمريكا الشمالية وطائر الهويدا من إفريقيا.وتضع أنثى هذه الطيور بيضها في أعشاش الطيور المغردة، ويقوم الطائر المضيف بحضن بيض طفيلي، ويرعى الفراخ ويربيها كذلك.

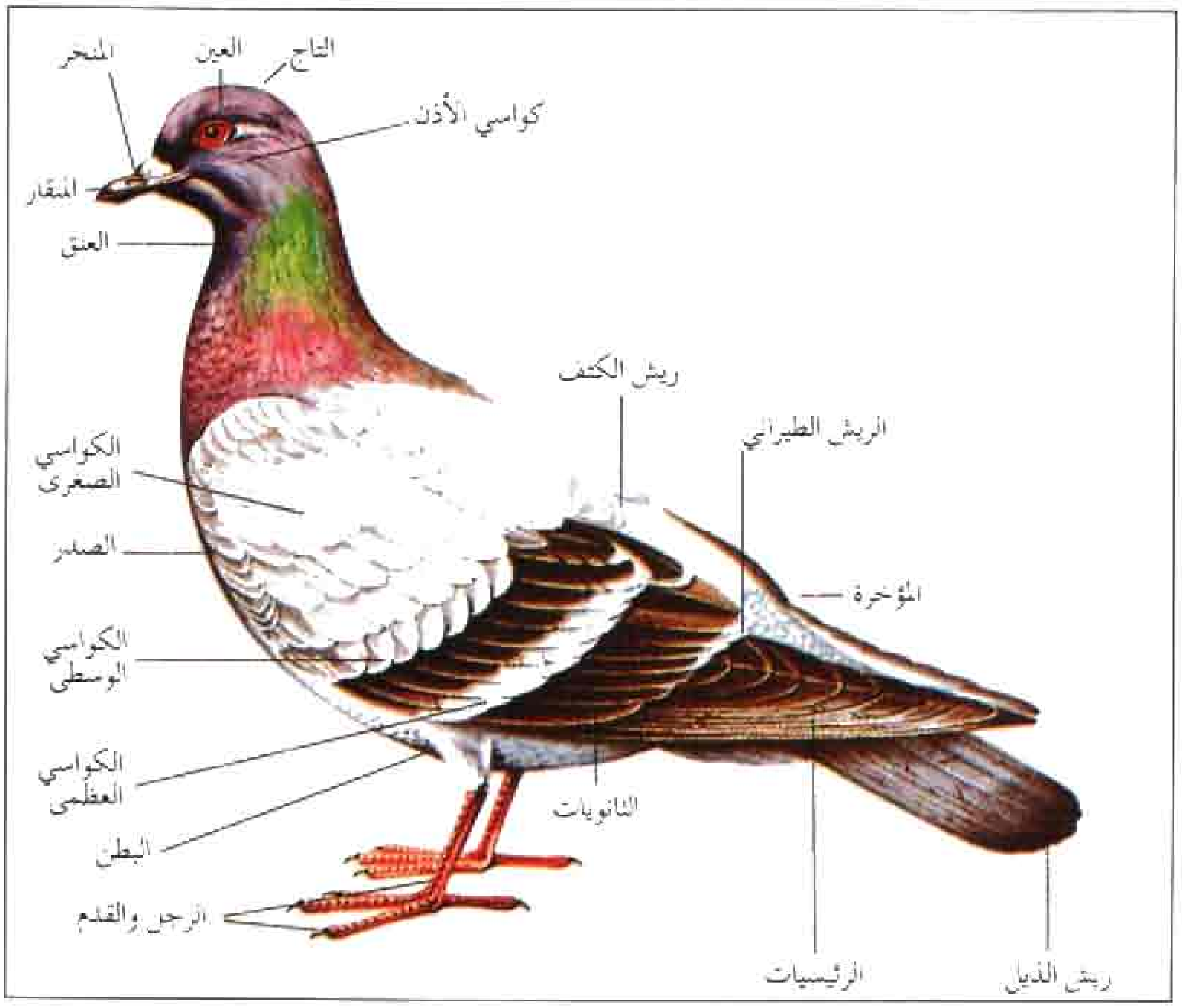
أجسام الطيور

لقد تكيفت أجسام الطيور لتمكنها من الطيران؛ فالهيكل العظمي والريش والأعضاء الداخلية كلها خفيفة جدًا، والجسم انسيابي الخطوط. وتختلف أجسام الطيور في الغالب في الحجم وفي التكيفات الخاصة بالحصول على الطعام، وتجنب الأعداء أو التودد للشريك عند التزاوج.

السمات الخارجية. أكثر السمات الخارجية للطائر لفتًا للنظر هي ريشه الذي يغطي جميع الأجزاء الرئيسية من الجسم تقريبًا فيما عدا عينيه ومنقاره وسيقانه وأقدامه. وفي بعض الطيور ومنها بعض طيور البوم والطيهوج يغطي الريش حتى ساقي الطائر وقدميه.

الريش. لدى الطيور مابين ٩٥٠ و٢٥,٠٠٠ ريشة وذلك حسب نوع الطائر. ومعظم الريش يتوسطه **قلم** أو سهم قوي على جانبيه **نصل** الريشة أو صفحة الريشة. يتكون نصل الريش من مئات الفروع الرفيعة المتوازية المتفرعة من القلم تسمى **الأسلات**. وأكبر الريش حجماً هو ريش الطيران الطويل الموجود في الجناحين والذيل.

ويُسمى ريش الطيران في الطرف الخارجي للجناح **الرئيسيات** أو **القوادم**. ويُسمى الريش في الطرف الداخلي للجناح قريباً من الجسم **الثانويات** أو **الخوافي**. وتُغطي قاعدة ريش الطيران طبقة من الريش صغير الحجم وتُعرف **بالكواسي**.



السمات الخارجية للطائر. يوضح الرسم السمات الخارجية الرئيسية لطائر نموذجي مألوف؛ الحمام المنزلي. وأكثر السمات وضوحًا هو الريش الذي يغطي الجسم كله ما عدا العينين والمنقار والسيقان والأقدام. ينمو الريش في مجموعات مثل الرئيسيات أو القوادم والثانويات أو الخوافي، والثلاثيات، ومجموعات الكواسي المختلفة.

بالإضافة للريش ذي النصل، يوجد لدى بعض الطيور ريش **زغب** أو ريشات كبار أو كلاهما. ولمعظم الريش الزغب قلم قصير وطري وأسلات وبُرَيَّة ناعمة زغبة متصلة ولاتكوِّن نصلاً، ويُغطي معظم الطيور المائية كساء كثيف من الريش الزغب الناعم تحت الريش ذي النصل. أما الريشات الكبار، فهي عمومًا، ريش طويل له قلم وأسلات مرنة، ويمكن أن ينمو في أماكن مختلفة من الجسم، وتُستخدم في عروض التودد.

في معظم أنواع الطيور يكون الكساء الريشي في الذكور أزهى وأبهى منه في الإناث. وفي القليل من الأنواع، تكون الإناث أزهى ألواناً من الذكور، وفي أنواع أخرى تتشابه الإناث والذكور.

ويستبدل الطائر بريشه القديم ريشًا جديدًا مرة كل عام على الأقل. وتعرف هذه العملية **بطرح الريش**. وهي تحدث غالبًا بعد موسم التزاوج. ولمعظم الطيور التي تستبدل ريشها مرتين في العام مظهر مختلف في فصول السنة المختلفة، ومعظم هذه الطيور التي تشمل الطائر الغواص والغطاس، والطيور المخوضة لها علامات واضحة، وذلك أثناء فصل التزاوج في الربيع والصيف، ولكن لها ألوانًا باهتة خلال فصلي الخريف والشتاء. في معظم أنواع البط، الذكر وحده هو الذي يتحول بين المظهر الزاهي والمظهر الباهت.

المناقير. تختلف مناقير الطيور كثيراً وذلك حسب اختلاف طريقة غذائها. فالطيور التي تتغذى بالحبوب مثل العصفور المغرد والشرشور لها مناقير قوية مخروطية الشكل تستخدمها ككسارة الجوز. معظم الطيور التي تتغذى بالفواكه لها أيضا منقار مخروطي الشكل ولكنها تستخدم الطرف الحاد للمنقار لتثقب قشر البرتقال أو الفواكه الأخرى ذات القشر السميك. ولنقار الخشب منقار يشبه الإزميل يحفر به جذوع الأشجار بحثا عن الحشرات.

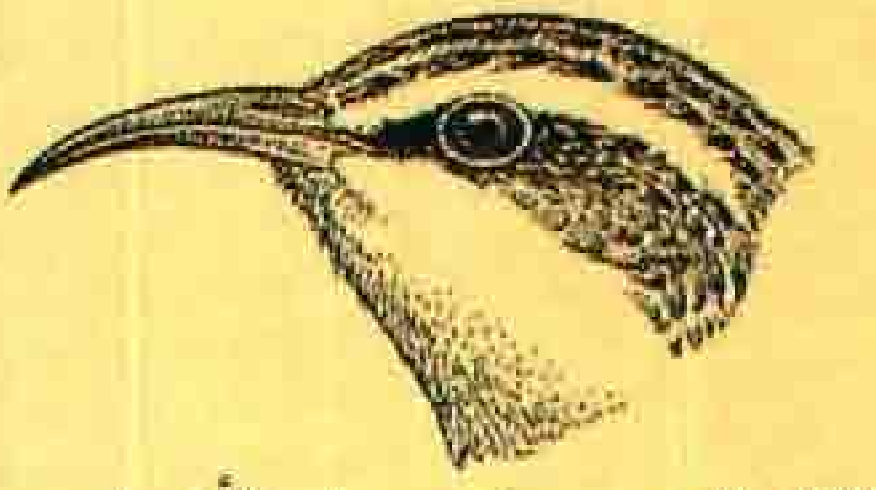
يتغذى العديد من طيور البط بالنباتات الطافية فوق سطح الماء. وللبط منقار عريض جدًا به آلاف من المرشحات الدقيقة على حوافه. يساعد المنقار الطائر على اغتراف كميات كبيرة من الماء وتُساعد المرشحات بجوانب المنقار على تصفية حبيبات الطعام وحبسها داخل الفم بينما تنساب المياه إلى الخارج. ولمعظم الطيور التي تأكل الأسماك مثل البلشون والخرشنة، منقار طويل حاد يستخدمه الطائر كالحربة في صيد الأسماك، ويستخدم طائر البجع والقليل من الطيور آكلة الأسماك الأخرى مناقيرها العريضة جدا لغرف الأسماك من الماء. بعض طيور اليابسة مثل أبو قرن والطوقان لها مناقير كبيرة زاهية الألوان. ولكن معظم طيور أبو قرن والطوقان تتغذى بالفواكه. ومن الواضح أن الحجم الكبير والألوان الزاهية للمنقار ليست لها صلة بطريقة التغذية. ومن المحتمل أنها تؤدي دوراً في رقصات أو عروض التودد.

الأرجل والأقدام. على الرغم من أن لكل طائر رجلين وقدمين، فإن شكل هذه الأعضاء وحجمها يختلفان كثيراً

أنواع المناقير

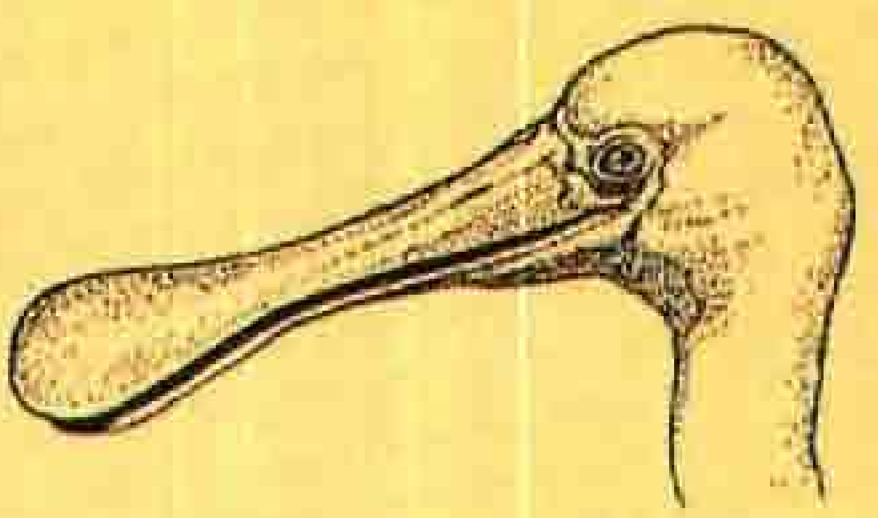
تختلف مناقير الطيور حسب نوع الطعام الذي تأكله وطريقة تغذيتها، توضح الرسومات أدناه التكيفات المختلفة للمنقار بين ستة أنواع من الطيور. تستخدم الطيور منقارها أيضًا في بناء الأعشاش والدفاع عن النفس مثلما تستخدمه في التغذية.

المنقار الكاسر. «لضخم المنقار» منقار غير عادي في قوته، يستخدمه لكسر البذور الصلبة.

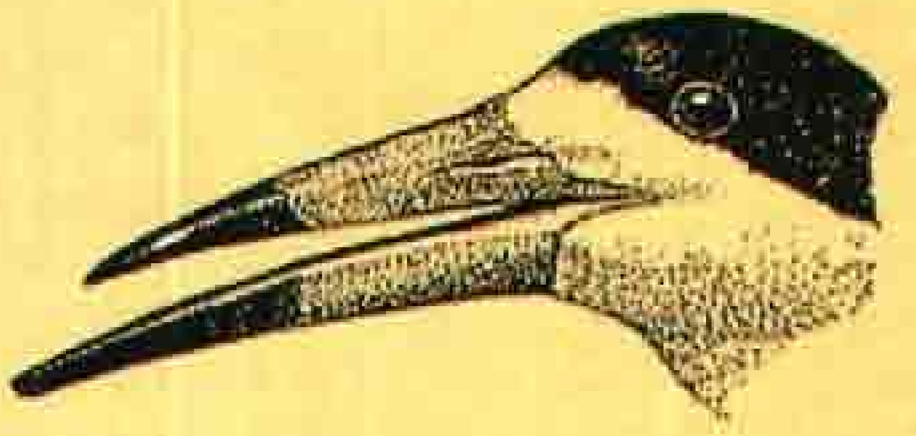


المنقار المجس. يستخدم متسلق الأشجار منقاره ليتحسس في قلف الأشجار باحثًا عن الحشرات.

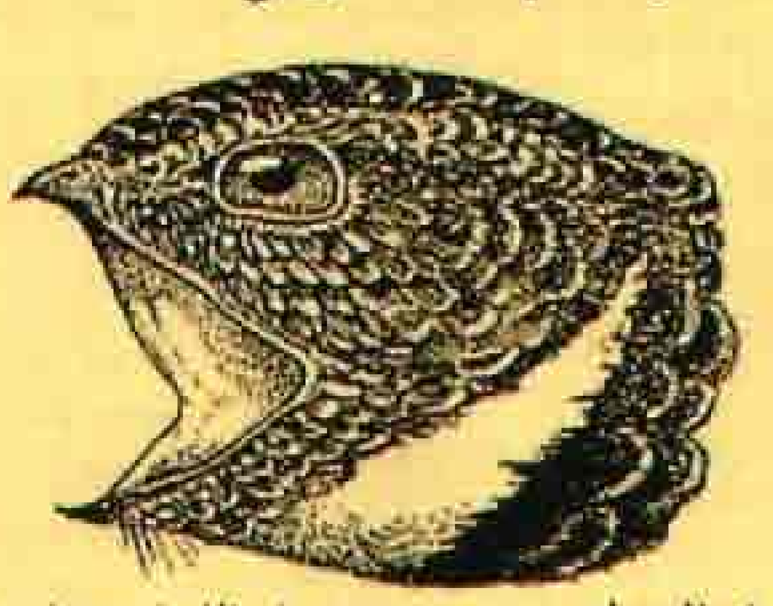
المنقار الأزميل. يصطاد نقار الخشب الحشرات بالحفر في جذوع الأشجار بمنقاره الذي يشبه الأزميل.



المنقار المكشاف. يستخدم أبو ملعقة منقاره ليكنس جيئة وذهابًا في الماء بحثًا عن الطرائد.



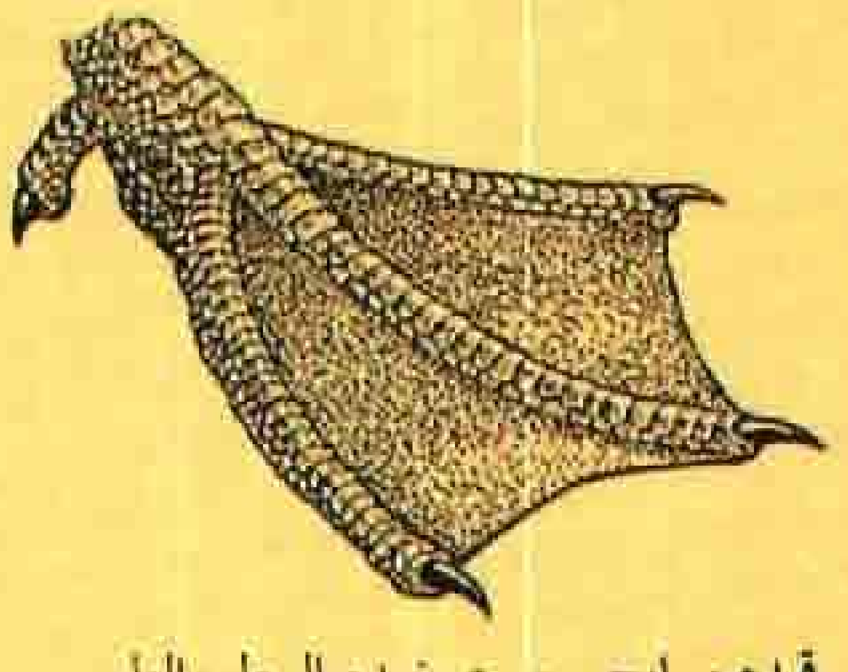
المنقار الغارف. يستخدم العجهوم الجزء الأسفل من منقاره ليغرف به الأسماك من الماء.



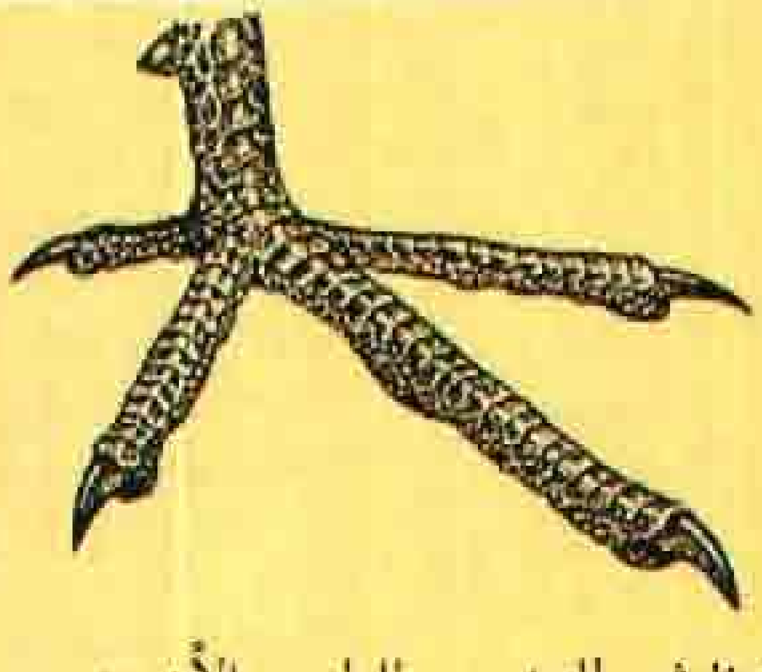
المنقار الشرك. يستخدم صرار الليل منقاره الذي يكون عريضًا عند فتحه لاصطياد الحشرات في الهواء أثناء طيرانه.

أنواع الأقدام

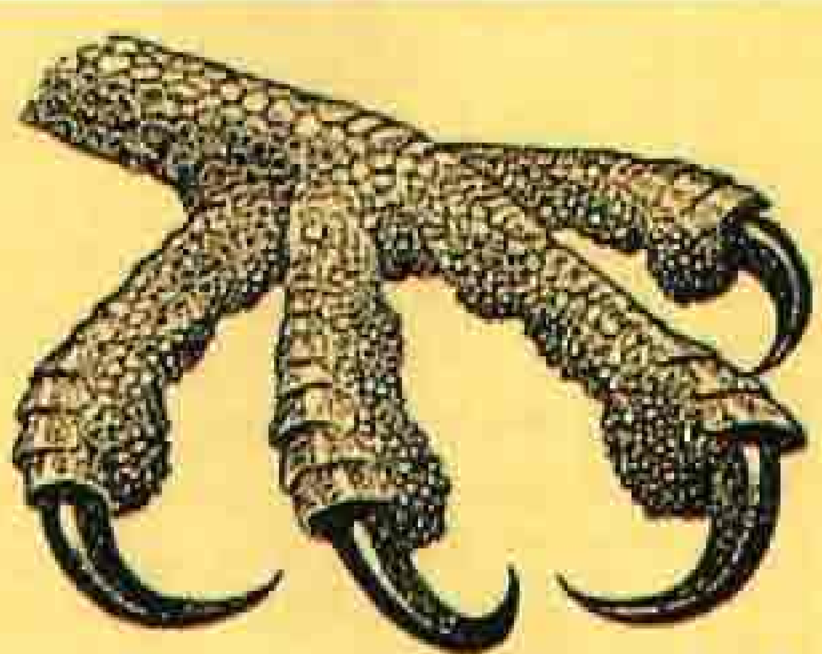
لمعظم الطيور أربع أصابع في كل قدم، وكل الطيور لها مخالب في نهاية كل إصبع، ولكن يختلف ترتيب وحجم الأصابع وكذلك حجم وشكل المخالب حسب طريقة حياة الأنواع المختلفة من الطيور. توضح هذه الرسومات ستة من أكثر الأنواع المألوفة.



قدم سابح. يستخدم البط والطيور الأخرى السابحة والتي لها أوتار غشائية بين الأصابع، قدميه كمجدافين.



قدم نابش. للتدرج وللطيور الأخرى التي تنبش التربة بحثًا عن الغذاء، أصابع قدم تشبه المدمة (الكرن).

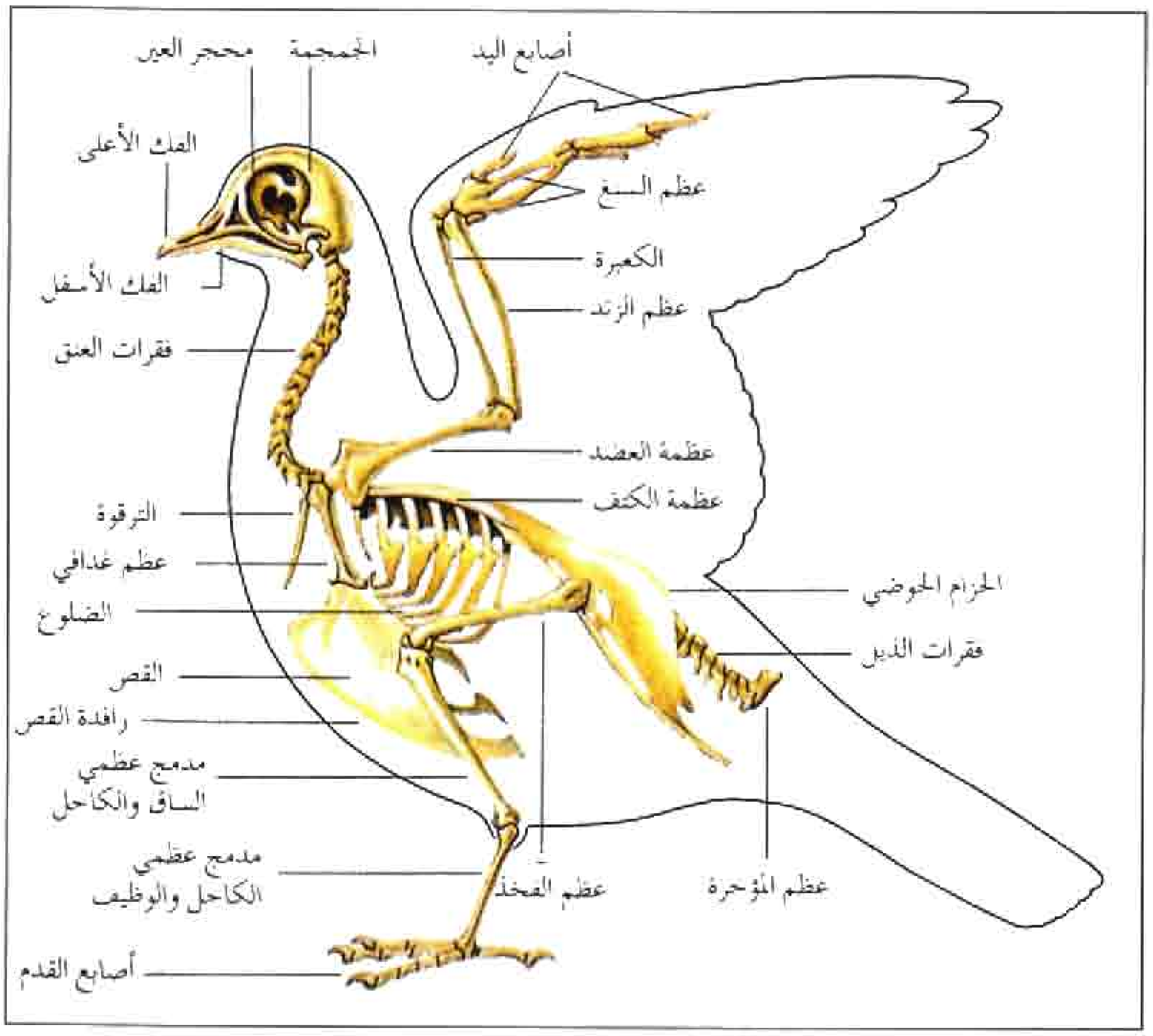


قدم قابض. تستخدم صقور البحر مخالبها الكبيرة المعقوفة لانتزاع الأسماك من الماء.

قدم متسلق. يمكّن الأصبع الخلفي لنقار الخشب الطائر من أن يتسلق دون أن يقع.

قدم جار للقطقاط، والعديد من الطيور الأخرى سريعة الجريان، ثلاثة أصابع في كل قدم بدلاً عن أربعة.

قدم جاثم. للدّج أصبع خلفي طويل يساعده على الإمساك بقوة على المجثم.



الهيكل العظمي. إن الهيكل العظمي للطائر خفيف الوزن وقوي في ذات الوقت. وهو خفيف لأن معظم العظام مجوف، وقوي لأن العديد من العظام ملتحم (موصل ببعضه). يوضح هذا الرسم الهيكل العظمي للحمام المنزلي.

بين أنواع الطيور المختلفة. فالطيور التي تقضي معظم وقتها في الهواء لها أرجل قصيرة جداً. وأرجل معظم الطيور التي تتسلق الأشجار هي أيضاً أقصر من المتوسط، بينما نجد أن معظم الطيور المخوِّضة أو الطيور سريعة الجريان لها أرجل طويلة على وجه الخصوص.

والغالبية العظمى من الطيور لها أربع أصابع في كل قدم. وفي معظم الأنواع، التي تشمل كل الطيور المغردة، تتجه ثلاث أصابع للأمام وإصبع واحد للخلف. وتثبّت الطيور الجواثم أنفسها بأن تقبض بأصابعها الخلفية حول الأغصان أو الفروع التي تجثم عليها. أما بعض الطيور البارعة في التسلق، وتشمل الببغاء ونقار الخشب، فللقدم إصبعان أماميتان وإصبعان خلفيتان. تساعد الإصبعان الخلفيتان الطائر في الإمساك بشدة أثناء التسلق. للإمو، ولمعظم الطيور التي لاتستطيع الطيران ولكنها سريعة الجريان، ثلاث أصابع في كل قدم باستثناء النعام، فهو الطائر الوحيد الذي له إصبعان فقط في كل قدم.

ولمعظم الطيور التي تسبح **وترات** غشائية بين أصابع القدم، تمكنها من استخدام أقدامها مثل المجاديف. وفي بعض الطيور مثل البط والنورس تصل الوترات الغشائية بين أصابع القدم الثلاث الأمامية، بينما يصل الغشاء عند طيور الغاق والبجع والطيور الشبيهة بها، بين أصابع القدم الأربع. أما الدجاجة المائية والغواص والمقبقب فتعوزها الوترات الغشائية، وبدلاً من ذلك تكون أصابع أقدامها عريضة وتشبه المجداف. وطائر السحنون والصياح سباحان ماهران ولكن أقدامهما تختلف قليلاً عن أقدام طيور اليابسة ذات الأصابع الأربع.

ولكل الطيور مخالب في أطراف أصابع قدميها ولكن أهمية المخالب تختلف باختلاف أنواع الطيور. فالطيور التي لها مخالب كبيرة حادة ومعقوفة تشمل الطيور الجوارح والطيور المتسلقة وفاتح الجوز والسمامة ونقار الخشب. ولمعظم الطيور التي تجري على اليابسة مخالب قصيرة وغير حادة.

الهيكل العظمي والعضلات. الهيكل العظمي للطيور خفيف ولكنه قوي. والكثير من العظام المنفصلة في الثدييات تجدها **ملتحمة** عند الطيور. تُعطي العظام الملتحمة الهيكل العظمي قوة غير عادية. والهيكل العظمي خفيف أساساً لأن الكثير من عظام الطيور مجوف.

تقابل الأجنحة عند الطيور الأذرع عند الإنسان. ولكل جناح ثلاثة أجزاء رئيسية: ١- الجزء الخارجي أو اليد ٢- الجزء الأوسط أو الذراع الأمامية ٣- الجزء القريب من الجسم أو الذراع العليا. وتتصل ريشات الطيران الرئيسيات أو القوادم باليد. وتتصل ريشات الطيران الثانويات أو الخوافي بالذراع الأمامية. وتحمل الذراع العليا العضلات التي تحرك جناح الطائر.

وفي الطيور التي تستطيع الطيران تكون أكبر العضلات تلك التي تحرك الجناحين. ولمعظم الطيور عضلات قوية في أرجلها. أما في الطيور سريعة الجري، فقد نمت عضلات الرجلين وتطورت بصفة خاصة. ولقاعدة كل ريشة عضلة صغيرة تساعد الطائر في تحريك ريشه أو نفشه أو استعراضه.

الحواس. للطيور حاستا بصر وسمع حادتان. أما حاسة الشم وحاسة الذوق وحاسة اللمس فهي أقل تطوراً.

البصر. للطيور أعين كبيرة نسبياً وتستطيع بوساطتها أن تميز الألوان مثل مايفعل الإنسان. ولكن أعين الطيور تختلف عن أعين الإنسان، فأعين الطيور تقع على جنبات الرأس وذلك في جميع الطيور تقريباً. ولأن عيني الإنسان تتجهان للأمام لذلك فإن لدينا رؤية ثنائية، أي ترى كل عين المشهد نفسه الذي تراه الأخرى. ولمعظم الطيور **رؤية ثنائية** فقط عندما يتطابق مجالا الرؤية لكلتا العينين أمام الطائر مباشرة. ولها **رؤية أحادية** في كل جانب؛ أي ترى العين في كل جانب مشهداً منفصلاً عن المشهد الذي تراه العين الأخرى. ويستثنى من ذلك البوم ودجاج الأرض والبطريق. فالبوم من بين الطيور القليلة التي تقع كلتا عينيها أمام الوجه. لذلك فللبوم رؤية ثنائية في كل الأوقات. أما عينا دجاج الأرض فهما موجودتان في مؤخرة الرأس بحيث يستطيع الطائر أن يرى رؤية ثنائية من الخلف ومن الأمام. أما عينا البطريق فهما موضوعتان في الرأس بطريقة تمكن الطائر من الرؤية الأحادية فقط.

وتستطيع بعض الطيور أن ترى في حالة معينة أفضل منا. فالطيور التي يكون معظم نشاطها في المساء أو الليل لها أعين حساسة جدا للضوء الخافت، تفوق بكثير قدرة الإنسان على الإبصار. وتستطيع الطيور الغطاسة أن تركز عينيها في الهواء مثلما تفعل تحت الماء. وتستطيع هذه الطيور أيضاً تعديل تركيز إبصارها أسرع من الإنسان.

السمع. للطائر أذن في كل ناحية، وإن كانت غير ظاهرة للعيان. فالأذن الخارجية ببساطة تؤدي للأذن الداخلية، ويغطيها الريش. ومن المحتمل أن معظم الطيور تستطيع أن تسمع كما يفعل الإنسان. ولبعض أنواع الطيور حاسة سمع مرهفة جداً. وقليل من الطيور تعتمد على حاسة السمع أكثر من حاسة النظر، وتشمل تلك الطيور: طائر الزيت من أمريكا الجنوبية، والعديد من أنواع السُّمَيْمَة التي تعيش في جزر الهند الشرقية. وتسكن تلك الطيور في كهوف مُظلمة، وتستخدم في الملاحة نظاماً يعرف **بتحديد موقع الصدى** حينما تطير في الظلام. وهي تصدر أصوات قرقعة أو طقطقة في حنجرتها. وترتد تلك الأصوات في جنبات الكهف محدثة صدى، تستطيع الطيور أن تحدد بوساطته بُعدها عن جدران الكهف، وبذلك تتجنب الارتطام بها.

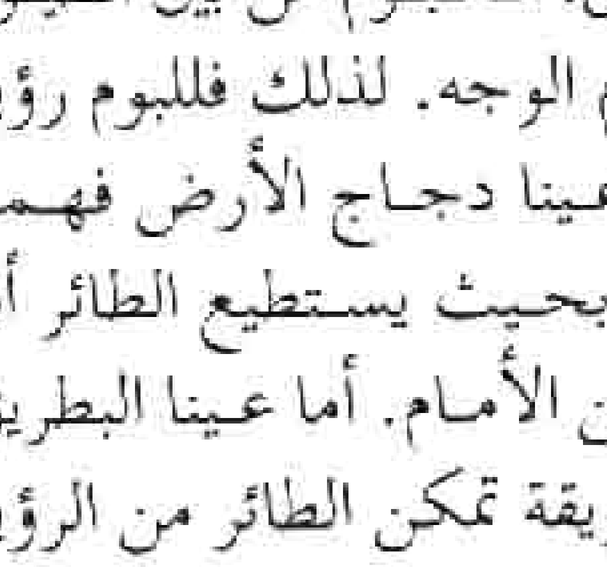
الشم والذوق واللمس. على الرغم من أنه من المحتمل أن تكون لمعظم الطيور حاسة شم، إلا أن أنواعا قليلة فقط قد عُرف عنها اعتمادها الكبير على تلك الحاسة، حيث تستخدم طيور الكيوي، وهي تقريبا عمياء، حاسة الشم لتحديد موضع طعامها. وطائر الكيوي هو الطائر الوحيد الذي تقع فتحات منخاريه على طرف منقاره. ويتعرف الطائر **دليل العسل** على موقع المناحل بشمه رائحة شمع النحل.

ولدى العلماء قليل من المعرفة عن حاستي الذوق واللمس عند الطيور. فكل الطيور لها ألسنة ذات براعم تذوق، ولكن عدد هذه البراعم أقل بكثير منها عند الثدييات، ولذلك فمن المحتمل أن تكون حاسة التذوق عند الطيور أقل أهمية. أما عيون الطيور فهي حساسة جداً للمس. وإذا لامست ذرة غبار أو أي حبيبات أخرى مُقلة العين، فسيقوم جفن خاص يعرف **بالغشاء الرامش** بمسح العين وطرد ذرة الغبار. ولبعض الطيور مثل الزمار ودجاجة الأرض حاسة لمس قوية في طرف مناقيرها.

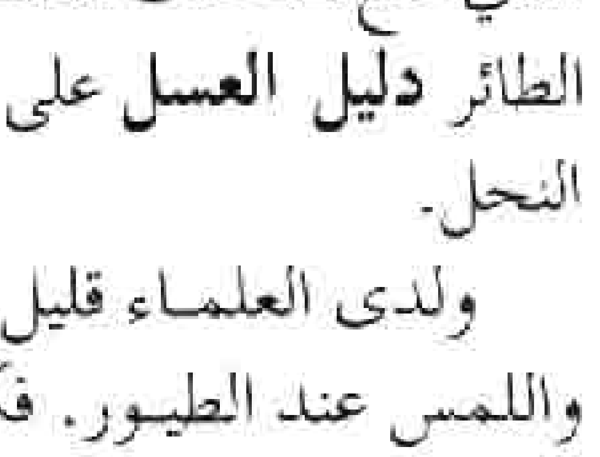
كيف ترى الطيور

توجد عينا الصقر الحر ومعظم الأنواع الأخرى من الطيور على جنبي رأسه. ولذلك فإن كل عين ترى مشهداً مختلفاً إلا إذا كانت العينان تنظران للأمام. الطيور التي ترى بطريقة مختلفة عن هذه تشمل البوم ودجاج الأرض.

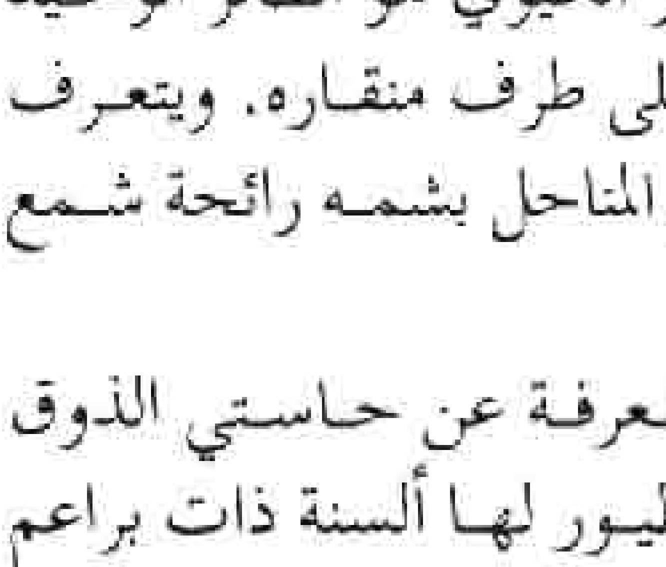
العين اليمنى | العين اليسرى | كلتا العينين



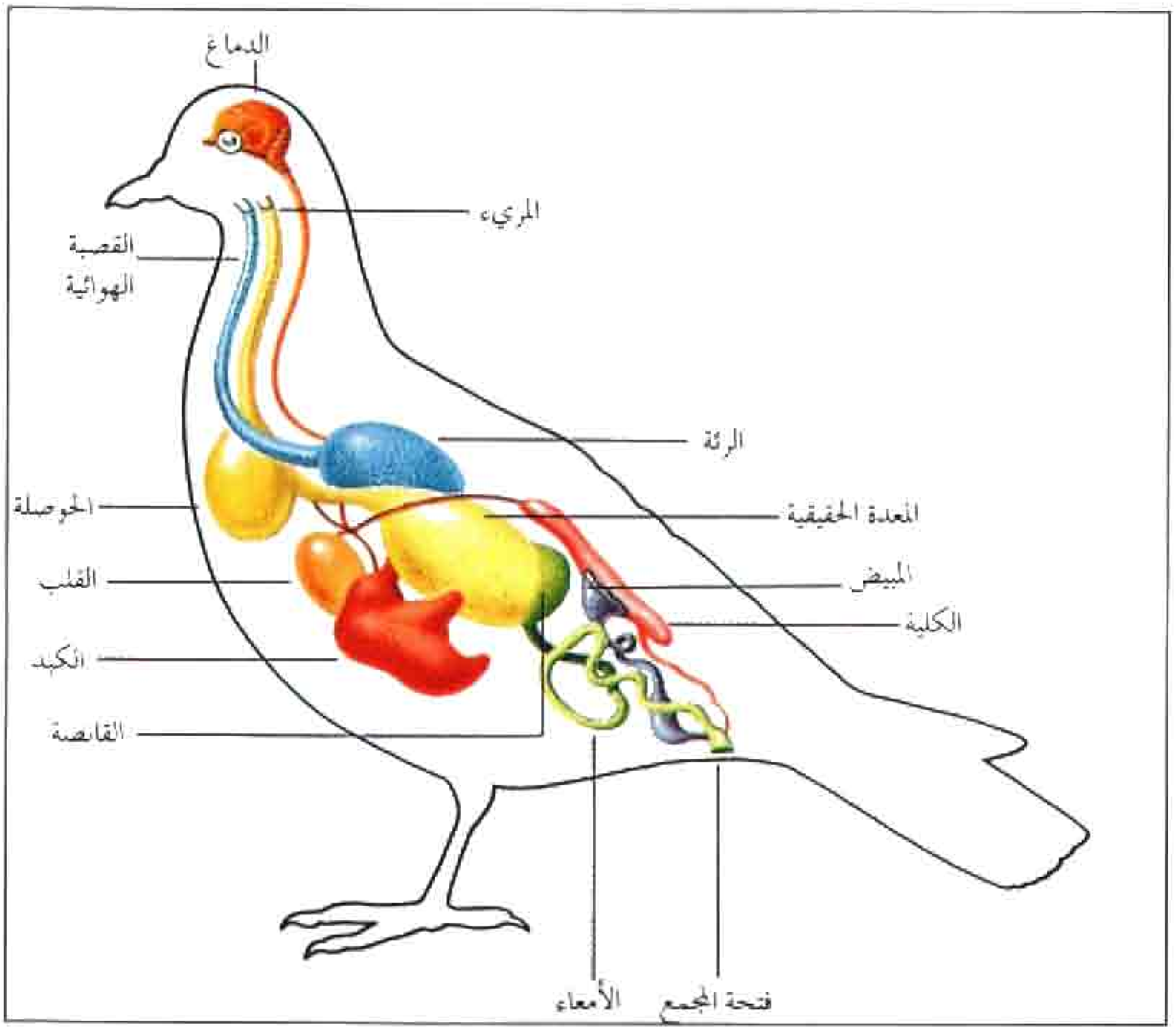
الصقر الحر. يرى مقداراً أقل بكلتا عينيه عن مجموع ما تراه كل عين على حدة. يتداخل مجالا الرؤية في مساحة صغيرة.



البوم من بين الطيور القليلة التي توجد عيناها في مقدمة الوجه. وترى كلتا العينين نفس المشهد في كل الأوقات.



دجاجة الأرض. توجد العينان إلى الخلف جداً بحيث يتطابق مجالا الرؤية خلف الطائر مثلما أمامه.



الأعضاء الداخلية للطائر. يوضح هذا الرسم لأنثى الحمام المنزلي الأعضاء الداخلية الرئيسية لطائر نموذجي. معظم هذه الأعضاء موجودة أيضًا في الثدييات. وأهم الاستثناءات لذلك هي الحوصلة ومعدة الطائر الحقيقية والقانصة. والحوصلة امتداد للمريء، وهي تخزن الطعام حتى يكون له مكان خال في معدة الطائر الحقيقية. وتتكون معدة الطائر من المعدة الحقيقية والقانصة. وتضاف العصارة الهضمية للطعام في المعدة الحقيقية بينما تقوم القانصة بطحن الطعام إلى قطع صغيرة ليتم هضمها التام.

وهي تستخدم مناقيرها في البحث داخل التربة عن الحشرات والديدان.

أجهزة الجسم. تكوِّن الأعضاء الداخلية للطيور، كما في الحيوانات الأخرى أجهزة عضوية تشمل: الجهاز التنفسي والهضمي والدوري والعصبي والجهاز التناسلي.

الجهاز التنفسي في الطيور كما في الثدييات ينقل الأكسجين من الهواء إلى مجرى الدم، حيث تستنشق الطيور الهواء بمناخيرها وفمها، ويدخل الهواء إلى الرئتين حيث يمتص الأكسجين منه إلى مجرى الدم.

للتنفس غرض مهم آخر في الطيور. فبخلاف الثدييات، ليس للطيور غدد عرقية، ولذلك لا تستطيع أن تخفض درجة حرارتها بترشيح العرق. وبدلا من ذلك توجد لدى الطيور جيوب رقيقة الجدران موزعة بين أعضاء الجسم المختلفة تعرف **بالأكياس الهوائية**، فحينما يستنشق الطائر الهواء يمر جزء منه من الرئتين إلى الأكياس الهوائية، حيث يقوم ذلك الهواء بتبريد الأعضاء وحمايتها من الحرارة الزائدة.

تبلغ درجة حرارة الجسم عند الطيور حوالي ٤١°م في المتوسط، وهي بذلك أعلى من درجة حرارة جسم الإنسان بأكثر من ٤°م.

الجهاز الهضمي. خلافاً لجميع الثدييات تقريباً ليس للطيور أسنان، وبذلك لاتستطيع مضغ طعامها، ويجب عليها أن تقطعه بمناقيرها أو تبتلعه كاملا. ويتكون الجهاز الهضمي للطيور في الغالب من **المريء والمعدة والأمعاء**.

المريء عضو أنبوبي ذو جدران مرنة قابلة للتوسع، ويدخل الطعام في المريء من الفم. وفي الثدييات يقود المريء مباشرة إلى المعدة، بينما في عديد من الطيور يكون المريء مزودًا ببروز كيسي الشكل يعرف **بالحوصلة**. تستطيع الطيور أن تخزن الطعام في الحوصلة إلى أن يكون له متسع في المعدة، كما تخزن الطيور الطعام في الحوصلة لكي تقدّمه لصغارها.

يمر الطعام من مريء الطائر أوحوصلته إلى المعدة. وفي معظم الطيور تتكون المعدة من جزءين. في الجزء الأول من المعدة تضاف العصارات الهضمية للطعام وفي الجزء الثاني من المعدة الذي يعرف **بالقانصة** وله حوائط عضلية سميكة يتم طحن الطعام، وتحل هذه العملية محل المضغ. ويسهم العديد من أنواع الطيور كالنعام مثلاً، في عملية الطحن ببلعه الحصى أو أي مواد خشنة أخرى.

يمر الطعام من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة حيث تُمْتَصُّ المواد الغذائية في الدم بينما تمر الفضلات للأمعاء الغليظة. يمتص جدار الأمعاء كل أو معظم الماء الموجود مع الفضلات تقريباً. وللطيور فتحة في مؤخرة الجسم تعرف **بفتحة المجمع**. ويتصل المجمع بالجهاز الهضمي وبالأنابيب التي تحمل الفضلات الضارة من الكليتين وبالجهاز

التناسلي، وتطرد الفضلات من جسم الطائر عبر هذه الفتحة.

الجهاز الدوري يوزع الدم إلى جميع أنحاء جسم الطائر، ويتكون من القلب والأوعية الدموية. يخفق قلب طائر كبير مثل النعام بالسرعة نفسها التي يخفق بها قلب الإنسان ـ أي حوالي ٧٠ مرة في الدقيقة. ولكن خفقان قلوب الطيور صغيرة الحجم أسرع بكثير من ذلك حيث يخفق قلب أحد الطيور الطنانة أكثر من ١٠٠٠ مرة في الدقيقة الواحدة. والأوعية الدموية الرئيسية عند الطيور، كما في الفقاريات الأخرى، هي الشرايين والأوردة. تحمل الشرايين الدم من قلب الطائر إلى أجزاء الجسم الأخرى. ويعود الدم راجعاً للقلب بوساطة الأوردة. وحجم قلب الطائر كبير بالقياس إلى حجم جسمه.

الجهاز العصبي عند الطيور يشبه الجهاز العصبي للفقاريات الأخرى. وهو يتكون أساسًا من الدماغ والأعصاب. تحمل الأعصاب الرسائل من أعضاء الإحساس إلى الدماغ، ومن الدماغ إلى العضلات.

ودماغ الطائر صغير مقارنة بالثدييات ولكن الجزء الأسفل من الدماغ؛ أي **المخيخ**، أكبر نسبيًا في الطيور منه في الثدييات. فالمخيخ هو الجزء من الدماغ الذي يتحكم في توازن الجسم وحركته وتنسيق حركة العضلات التي تستخدمها الطيور في الطيران. والجزء الأعلى من الدماغ؛ أي المخ أكبر بكثير في الثدييات منه في الطيور. والمخ هو جزء من الدماغ يتحكم في التعلم، وهناك طيور قليلة مثل الغربان والببغاوات يكون المخ فيها أكبر نسبيا منه في الطيور الأخرى التي لها الحجم نفسه. ومن المحتمل أن تساعد هذه الخاصية في تفسير مقدرة تلك الطيور على تقليد بعض الكلمات أو القيام ببعض الحيل.

الجهاز التناسلي. تسمى أعضاء التناسل في ذكور الفقاريات **الخُصَى** وفي الإناث **المبايض**. تنتج الخُصَى والمبايض الخلايا التناسلية، حيث تنتج الخصى النطاف، والمبايض البيوض. وللطائر خصيتان داخل الجسم تحت عظم الظهر مباشرة. وفي معظم العام تكون الخصيتان صغيرتين جداً في الحجم، ولكن تبدآن في النمو لتصبحا أكبر حجماً قبل بداية موسم التكاثر مباشرة. وقد يصبح حجمها أكبر بمئات المرات في وقت ذروة النشاط التناسلي. وفي الوقت نفسه تبدأ بيوض الأنثى في النمو. حينما تصل البيضة إلى مرحلة معينة من النمو تمر من المبيض إلى عضو أنبوبي الشكل يسمى **البوق**، وفي مثل هذا الوقت تتم عملية التزاوج.

تتزاوج معظم الطيور بإلصاق فتحتي مجمعيهما معًا حيث تمر النطاف سريعًا من مجمع الذكر إلى مجمع الأنثى. تتحد نطفة واحدة أو أكثر مع بيضة واحدة أو أكثر في الجزء الأعلى من البوق، وينتج عن مثل هذا الاتحاد بيضة مُلقحة أو **الزيجوت**. يستمر الزيجوت الذي يكون على سطح المح في مروره داخل القناة حيث تقوم الغدد في الجزء الأسفل من القناة **بترسيب الألبومين** (بياض البيض) حول المح. ثم تقوم الغدد في الجزء الأسفل من القناة، بترسيب القشرة حول الألبومين، ثم توضع البيضة بعد ذلك. وحينما يتم حضنها ينمو الزيجوت ليعطي جنينا. ويوفر المح والألبومين الغذاء للجنين داخل البيضة.

دراسة الطيور وحمايتها

بدأت الدراسة العلمية للطيور، والتي تعرف **بعلم الطيور** خلال القرن الثامن عشر الميلادي. وبدأت المجهودات المنظمة لحماية الطيور بعد ذلك. وحتى منتصف القرن التاسع عشر، لم تكن هناك قوانين تساعد على منع الناس من قتل أو أسر أي طائر يريدونه.

وبحلول نهاية القرن التاسع عشر الميلادي أدرك الكثير من الناس أنه يجب فعل أي شيء لمنع الهلاك المروع للطيور. وقد تكونت في الولايات المتحدة الأمريكية مجموعات محلية للمساعدة في حماية الطيور في كل أنحاء البلاد. واتحدت بعد ذلك تلك المجموعات فيما بينها لتكوين **جمعية أودوبون الوطنية**. وفي الوقت نفسه كونت بعض السيدات في المملكة المتحدة تنظيمًا عُرف باسم **الجمعية الملكية لحماية الطيور**. وفي الوقت الحاضر فإن جمعية أودوبون الوطنية والجمعية الملكية لحماية الطيور هما أكبر مجموعتين لحماية الطيور في العالم.

تُوجد الآن في العديد من البلدان منظمات تنادي بنشاط من أجل حماية الطيور، وتحث الحكومات على سن قوانين تحمي الطيور والحيوانات البرية الأخرى، وتُشجع الناس على الاهتمام بالطيور. ففي المملكة العربية السعودية تقوم الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية بجهود مقدرة في هذا المجال، ولها محميات كثيرة في جزيرة فرسان والطائف وغيرهما. وفي بعض البلدان تمتلك جمعيات حماية الطيور حظائر أو محميات للحياة الفطرية تقوم بإدارتها، وتحمي تلك الحظائر الطيور، وتعمل كمراكز تعليمية للطلاب والمولعين بالطيور.

توجد في العديد من البلدان منظمات لدراسة الطيور، وتتناول البحوث التي تقوم بها تلك المنظمات مواضيع مثل سلوك الطيور وتوزيعها وهجرتها. وأحيانا تُستخدم هذه البحوث لتحديد الوسيلة المثلى لحماية نوع معين من الطيور.

المنظمة التي ترعى دراسة الطيور وحمايتها وبيئاتها الفطرية في جميع أنحاء العالم هي **المجلس العالمي لحماية الطيور**، ومقره في كمبردج بإنجلترا. ويعمل المجلس العالمي لحماية الطيور كجهاز اتصال بين ٣٣٠ من الجمعيات الأعضاء في ١١٠ من بلدان العالم. ومن خلال شبكة الاتصال هذه، يقوم المجلس العالمي لحماية الطيور بإدارة برامج البحوث.

مراقبة الطيور. أهم أدوات مراقبة الطيور هو **المنظار الثنائي**، وبدونه تصعب أو تستحيل رؤية الطيور بوضوح من بعيد. يستخدم هواة مراقبة الطيور كتبًا إرشادية مصورة يُعرف الواحد منها **بالدليل الميداني**، ويساعد مثل هذا الكتاب في التعرف على الأنواع النادرة من الطيور. هناك طريقتان أساسيتان لمراقبة الطيور: ١- بجذب أنواع منها إلى موقع معين ٢ القيام برحلات ميدانية للبيئات الفطرية للطيور.

جذب الطيور. عادة ما تجذب الحدائق والمتنزهات أو أي مساحة أخرى بها أنواع مختلفة من الأشجار، والأشجار الخفيضة، والأزهار، الطيور إليها، حيث توفر الأشجار الخفيضة طعامًا للطيور مثل الحبوب والبذور والثمار، كما توفر لها المأوى والمكان لتعشش فيه. وتجتذب الأزهار الحشرات التي تتغذى بها الطيور. وتحتاج الطيور كذلك إلى الماء لتشربه ولتستحم فيه، ويجتذبها خاصة الماء الذي يتقطر من خرطوم مياه أو من صنبور مياه خارجي، وتنجذب الطيور أيضًا إلى الماء الموضوع في حوض لاستحمامها أو في إناء مسطح.

تستطيع الطيور عادة أن تجد كل الأكل الذي تحتاج إليه في فصل الصيف، ولكن في المناطق ذات الشتاء القارس قد تجد الطيور التي لا تهاجر صعوبة في العثور على الغذاء بعد هطول الجليد الكثيف أو الأمطار المتجمدة، وهنا يستطيع الناس المساعدة، وذلك بوضع الطعام في الخارج للطيور التي قد تحتاج إليه. يطعم العديد من الأفراد في فصل الشتاء الطيور كنوع من الهواية، لكن بمجرد البدء في وضع الطعام يكون من المهم جدًا الاستمرار في وضعه يوميا على طول فصل الشتاء وحتى بداية الربيع، وذلك لأن الطيور تكون قد تعودت أن تجد الطعام في مواضع معينة، وأصبحت معتمدة على هذا الطعام، وقد تموت جوعًا إذا لم تجده.

تعتمد معظم الطيور التي تُقيم في الشتاء، في غذائها أساسًا على الحبوب أو البذور، ويمكن شراء أنواع عديدة من البذور التي تأكلها الطيور من معظم البقالات أو محال بيع الحيوانات الأليفة، وكذلك يحب العديد من الطيور المقيمة في الشتاء **الشحم** (شحم الحيوانات الصلب)، حيث يوفر لها طاقة إضافية من الطعام تحتاجها خلال الطقس البارد. يأكل العديد من الطيور أيضًا فضلات مائدة الإنسان من البيض والخبز والخس أو البطاطس، كما تُحب بعض الطيور أن تأكل من طبق أو رف موضوع أعلى مستوى الأرض، ويمكن شراء طاولة لهذا الغرض أو صنعها بسهولة. وتوجد في معظم المكتبات العامة كتبٌ أو كتيبات توضح عمل مختلف أنواع طاولات الطيور.

يعشش القليل من أنواع الطيور في بيوت الطيور أو في صناديق التعشيش، وتشمل هذه الطيور القرقف والصَّعْو، وعليه يجب أن توضع لها الصناديق في الخارج قبل بداية موسم التزاوج في الربيع، ويجب أن توضع في مكان ظليل بعيدًا عن الشمس، حينما تكون الحرارة في أشدها، وكما في حالة طاولات الطيور يمكن أن تكون بيوت الطيور أو صناديق التعشيش التي تصنع في المنزل في جودة تلك التي يتم شراؤها. وتستطيع معظم المكتبات العامة توفير إرشادات تفصيلية لبناء بيوت الطيور.

تتردد الطيور عادة على المدن والحدائق في كل أنحاء العالم. وطيور الحدائق المألوفة هي: الشحرور والقرقف الأزرق والحسون الأخضر والعصفور الدوري المنزلي وأبو الحناء والزرزور والصَّعْو.

يوجد في البلدان العربية كثير من الطيور المستوطنة والمهاجرة. وتجتذب المزارع والحدائق والوديان الكثير من الأنواع؛ فمن الطيور التي تشاهد في الشتاء في الجزيرة العربية، على سبيل المثال، الباشق الطروب، وأبيض الحنجرة الذي تجتذبه الحدائق المسورة بالأشجار ومزارع النخيل. أما الأبلق النائح فيفضل العيش بين الأشجار القصيرة، والدج المغرد يرى بكثرة في مزارع النخيل وكذلك اليمامة المطوقة التي تكثر في المناطق المأهولة والمزارع على حد سواء.

تشتمل طيور الحدائق في أمريكا الشمالية على: أبي الحناء الأمريكي والقيق الأزرق والكاردينال والطائر الحاكي كما أن العصفور الدوري المنزلي الذي أدخل إلى أمريكا الشمالية من أوروبا هو أحد أكثر الطيور انتشارًا في المدن الأمريكية والكندية. وتجتذب الحدائق ذات الزهور المشرقة الغنية بالرحيق الطائر الطنان.

في جنوب شرقي آسيا، يشاهد أحيانًا غراب الأدغال بالقرب من المنازل، وهو يتغذى بفضلات الطعام، كما يتغذى بالحشرات والفواكه. وأيضًا من طيور الحدائق المألوفة في هذه المنطقة، طائر الزرزور والمينة. وفي الفلبين، نجد طائر مينة الأدغال الصيني وهو من الطيور المألوفة في بساتين جوز الهند الساحلية.

وفي أستراليا، يمكن اجتذاب أنواع الطيور ذات الألوان الزاهية مثل الككتوه واللوركيت والببغاء للحدائق بزرع

الأشجار والشجيرات الموجودة في مواطنها. أكثر الطيور انتشارًا في المدن الأسترالية هو الحمام المستأنس الذي صار بريًا والعصفور الدوري المنزلي والزرزور. وتشمل الطيور التي تتردد على المتنزهات في أستراليا طائر الصَّعْوة الأزرق وقبرة العقعق وذعرة ويلي.

الزيارات الميدانية. أفضل الطرق لمشاهدة ودراسة أنواع عديدة من الطيور يكون في الحقل، حيث يسافر العديد من هواة مراقبة الطيور إلى الأماكن النائية لمشاهدة الأنواع غير المألوفة. ولكن يمكن مشاهدة العديد من مثل هذه الطيور في المتنزهات القريبة، وفي محميات الحياة الفطرية. ومن الأفضل أن يقوم الفرد بالزيارات أو الرحلات وحيدًا، أو في مجموعات صغيرة، فالطيور تفزع هاربة من التجمعات الكبيرة من الناس.

يشارك معظم هواة مراقبة الطيور في التعداد المنظم أو إحصاء الطيور الموجودة في مناطقهم. وتساعد إحصاءات المسؤولين في تحديد الأنواع التي قد تحتاج إلى حماية ورعاية خاصة.

وضع حلقات الطيور. توضع أساور أو **حلقات تعريفية** مصنوعة من المعدن حول سيقان الطيور البريّة. تُساعد هذه العملية العلماء على متابعة ورصد تاريخ حياة أي طائر. ويوفر تاريخ حياة الطيور بدوره معلومات قيمة عن المسارات التي تسلكها الأنواع المختلفة في الهجرة وعن أعمار الطيور المختلفة. لا تحمل أي حلقتين من حلقات الطيور الرقم نفسه، وبذلك يمكن التعرف على كل طائر يحمل مثل هذه الحلقة مُنفردًا.

يستخدم واضعو الحلقات شباكًا أو فخاخًا تشبه الأقفاص، يوضع فيها طُعْم وذلك لأسر الطيور ووضع الحلقات حول سيقانها، كما يمكن أخذ صغار الطيور، عادة باليد. توضع الحلقة حول ساق الطائر بواسطة الزردية (الكماشة)، ويسجل على الحلقة بعناية رقم الحلقة والتاريخ ونوع الطائر وجنسه وحجمه ووزنه وعمره التقريبي. ومن التقاليد المتعارف عليها في هذا المجال أنه إذا تم أسر طائر يحمل حلقة، فيجب على الشخص الذي يفعل ذلك أن يرسل رقمه إلى العنوان المذكور على الحلقة، وكذلك التاريخ والمكان الذي تم فيه الأسر. كما على أي شخص يعثر على طائر ميت يحمل حلقة أن يرسل الحلقة إلى العنوان المذكور، وعليها إضافة المعلومات عن: أين ومتى تم العثور على الطائر.

تحمل بعض الطيور العديد من الحلقات البلاستيكية الملونة، إضافة للحلقة المعدنية المرقمة. وتُساعد توفيقات الألوان المختلفة على التعرف على الطائر المحدد، دون الحاجة إلى أسره. كما تُزوَّد الطيور، في بعض التجارب، بجهاز

وضع حلقات على أرجل الطيور يساعد العلماء في دراسة حياة الطيور والطرق التي تسلكها حين تهاجر. يتم وضع حلقة على رجل فرخ كليت كاسين. وحينما يُؤسر الطائر مرة أخرى، فإن الرقم المحفور على الحلقة يخبر العلماء عن مكان وضع الحلقة أو عن آخر مرة تم فيها أسر هذا الطائر.

إرسال صغير يُثَبَّت على الذيل أو على الظهر حيث يُرسل الجهاز إشارات تمكن العلماء من تتبع الطائر.

حظائر أو محميات الطيور. لقد أدت الزيادة في مساحة الأرض المزروعة والزيادة في المدن والزيادة في الطرقات إلى تدمير البيئة الفطرية للكثير من الطيور والحيوانات البريّة الأخرى. ولعلاج هذه المشكلة عمدت العديد من البلدان إلى تخصيص مساحة من الأرض كمحمية طبيعية للطيور والحيوانات البرية الأخرى.

قد تكون الحظائر أو المحميات مساحة صغيرة لإحدى البيئات المهددة أو محمية وطنية كبيرة. وبالإضافة إلى توفير الحماية، فقد تؤدي المحميات وظيفة تعليمية كذلك، كما أن للعديد من المحميات مراكز معلومات ومخابئ للطيور ووسائل أخرى، تتيح للناس زيارة المحمية والاستمتاع بالحياة الفطرية.

من بين أشهر المحميات الوطنية محمية كروجر في جنوب إفريقيا وسيرنجتي في تنزانيا وتسافو في كينيا ومحمية الطائف في المملكة العربية السعودية، وحظيرة الدندر في السودان. وتقوم كل من هذه الحظائر بحماية الطيور وكذلك الثدييات الإفريقية الكبيرة الحجم. ولحظيرة كاكادو الوطنية في أستراليا أهمية خاصة، نسبة للطيور المائية الموجودة فيها. ولقد اشتهرت محمية كولادو غانا في بهاراتبور في الهند، بمجموعتها من طيور الأراضي السبخة. وهي المنطقة الرئيسية التي يقضي فيها الغرنوق الأبيض السيبيري فصل الشتاء وهو طائر مهدد بالانقراض.

معظم الطيور المهددة بالانقراض في العالم موجودة في الجزر. فجزيرة ألدابرا في المحيط الهندي محمية طبيعية، وهي موطن لطائر التفلق الأبيض العنق الذي لا يستطيع الطيران، وكذلك هازجة الدابرا التي لا توجد في أي مكان آخر في العالم.

قوانين الحماية والمعاهدات. لأغلب البلدان قوانين تحمي طيورها إلى حد ما، وبما أن عددًا كبيرًا من الطيور هو طيور مهاجرة، لذلك كانت هناك حاجة ماسة لسن قوانين دولية تحمي الطيور في جميع البلدان التي تزورها. ولقد أبرمت معظم الاتفاقيات الدولية في السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين. وأخذت شكل معاهدات تصبح أكثر فعالية كلما وقعت عليها دولٌ جديدة.

وتوجد العديد من المعاهدات الخاصة بحماية الطيور المهاجرة. فلقد عقدت الولايات المتحدة اتفاقيات منفصلة مع كل من كندا واليابان والمكسيك، كما وقعت اليابان اتفاقيات مع أستراليا والاتحاد السوفييتي (السابق)، وتحظر هذه الاتفاقيات الاتّجار بالطيور وقتلها، وتشجع على تخصيص مساحات محمية للطيور.

وضمن مجموعة الدول الأوروبية، فقد طالبت اللائحة الخاصة بالطيور من الدول الأعضاء أن تجيز قوانين لحماية الطيور البرية وبيئاتها الفطرية الخاصة. وعلى الرغم من أن اللائحة تنطبق فقط على جزء من أوروبا، لكنها تشريع مهم من الممكن أن يكتمل قريبًا، بإصدار لائحة مماثلة لحماية الحيوانات البرية الأخرى وبيئاتها.

بعض المعاهدات تنطبق على أكثر من مجرد حماية الطيور. فالبيئة الخاصة بالأراضي السبخة مُهمة جدًا للعديد من أنواع الحيوانات البرية. وقد تم توقيع المعاهدة بحماية الأراضي السبخة المهمة عالميًا والتي تُعرف بمعاهدة رامسار من قبل كثير من البلدان في العالم. وقد تعهدت هذه البلدان بإيقاف تدمير الأراضي السبخة. ولهذه المعاهدة أهمية خاصة للبط والإوز البري والطيور المخوِّضة والطيور المائية الأخرى التي تعتمد على الأراضي السبخة في حياتها.

يعيش العديد من أنواع الطيور وبخاصة الببغاوات تحت التهديد الشديد بأسرها وبيعها كطيور أقفاص أو طيور زينة. وتحظر معاهدة التجارة الدولية الاتجار في الأنواع المهددة بالانقراض من الحيوانات والنباتات، أو استيراد أو تصدير هذه الأنواع. وقد وقعت أكثر من ١٠٠ دولة على هذه المعاهدة، كما تطالب معاهدة حماية الأنواع المهاجرة من الحيوانات البرية وإنمائها أو معاهدة بون إعادة إحياء البيئات الخاصة المهمة ومنع إزالتها، والتحكم في الأخطار التي تهدد الحيوانات المهاجرة. وقد وقعت على هذه الاتفاقية عدد من الأقطار في إفريقيا وآسيا وأوروبا وأمريكا الجنوبية.

ليس من الضروري أن تضمن القوانين والمعاهدات الحماية المرجوة، ولكن مع زيادة الاهتمام بالبيئة والوعي والإدراك بالمشكلات التي تواجه الطيور والحيوانات البرية الأخرى والتعاون الدولي الكبير، فإن مستقبل البيئة يبدو أكثر أمانًا.

تاريخ الطيور

أوائل الطيور المعروفة. تعود أقدم أحافير أو متحجرات الطيور لطائر ينتمي لجنس **الطائر الأول** الذي عاش قبل حوالي ١٤٠مليون سنة. لقد وجدت أولى متحجرات طيور ذلك الجنس في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي. وكانت جميعها سبعة أحافير: ستة هياكل عظمية جزئية وريشة واحدة. وقد وجدت ست من تلك المتحجرات في الأحواض الجيرية في جنوبي ألمانيا. وتوضح العينات جيدة الحفظ آثارًا لجميع أجزاء الهيكل تقريبًا إضافة إلى الريش. وقد وجد العلماء في عام ١٩٨٨م متحجرة كبيرة لأحد تلك الطيور ضمن مجموعة خاصة يمتلكها أحد الأشخاص في بافاريا، جنوبي ألمانيا. وكانت العينة، التي هي في حجم طائر الغداف، قد صنفت عن طريق الخطأ على أنها هيكل عظمي لديناصور صغير.

يعود تاريخ أحافير الطيور جيدة الحفظ التي تلت ذلك إلى التسعين مليون سنة الماضية. وأشهر الطيور المعروفة في تلك الفترة هما طائران يتبع أحدهما جنس **الهسبيرورنيس**؛ أي الطيور الغربية المنقرضة. والآخر لجنس **الإكثيورنس**؛ أي الطيور السمكية، وكلاهما من الطيور المائية، ولقد عاشا فيما يعرف الآن بأواسط غربي الولايات المتحدة. في ذلك الوقت، كان يغطي معظم تلك المنطقة بحر داخلي كبير، وحتما كان يتغذى كل منهما بالأسماك. ومثلهما مثل **الطائر الأول**، كان لكليهما أسنان، ولكنهما يشبهان في صفاتهما الأخرى الطيور المعروفة أكثر من **الطائر الأول**. لقد كان الأول منهما يشبه نوعًا ما طائر الغواص، ولكنه لا يقدر على الطيران، بل كان يستطيع أن يسبح تحت الماء بقوة. أما الآخر فكان يستطيع الطيران وهو يشبه بشكل ما نَوْرسًا صغيرًا.

أوائل الطيور الحديثة. ظهرت منذ حوالي ٦٥مليون سنة مضت. وبخلاف الطيور الأوائل فهي تشبه أنواع الطيور الموجودة حاليًا، ومعظم تلك الطيور هي طيور مائية لا أسنان لها وتشتمل على أجداد طيور اليوم من البط والنَّحام والبجع، وكذلك الطيور الأوائل من الصقر الحر والنعام والبوم والبطريق والدجاج البري. ولقد بدأ العصر الجليدي الحديث قبل حوالي المليوني سنة الماضية، وفي خلال ذلك العصر كانت هناك فترات عديدة

غطت فيها الأنهار الجليدية العظيمة معظم قارتي أوروبا وأمريكا الشمالية ثم تراجعت. وفي الوقت الذي تراجعت فيه آخر الأنهار الجليدية ـ قبل حوالي ١٠٫٠٠٠ سنة مضت، ظهرت للوجود تقريبًا كل أنواع الطيور الحديثة.

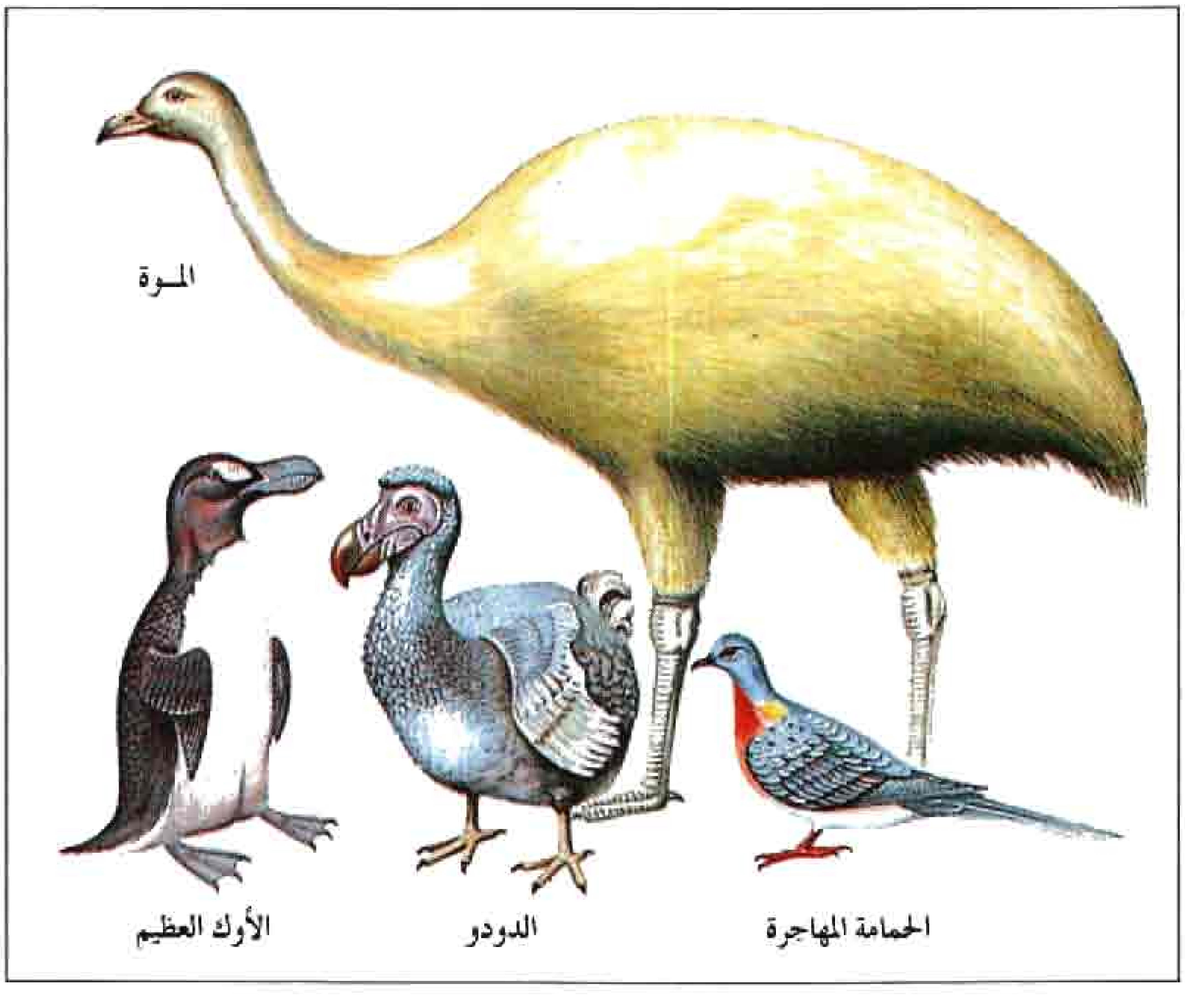
الطيور المنقرضة. تشمل كل الأنواع التي انقرضت جميعها قبل العصر الجليدي الحديث. ولقد انقرضت بعض الأنواع في أثناء ذلك العصر الجليدي، وربما كان ذلك نتيجة للاختلافات الكبيرة في حالة الطقس نتيجة لتقدم وتراجع الأنهار الجليدية، ولكن كان المعدل الذي انقرضت به تلك الأنواع الأولى بطيئًا نسبيًا، إذا ما قورن بمعدل الانقراض في الأزمنة الحديثة. ففي خلال الثلاثمائة سنة الماضية، انقرض حوالي ٨٠ نوعًا من الطيور، مات بعضها نتيجة لأسباب طبيعية ولكن الإنسان قام بإبادة معظمها نتيجة للصيد الجائر، أو بتحطيم بيئاتها الفطرية الخاصة.

أول الطيور التي أبادها الإنسان في خلال الأزمنة الحديثة هو طائر **الدودو** في جزيرة موريشيوس في جنوب غربي المحيط الهندي. وطائر الدودو طائر كبير يشبه الحمام، ولا يقدر على الطيران. وقد أبيد في نهاية القرن السابع عشر الميلادي بوساطة البحارة الذين كانوا يصطادونه للطعام. ومنذ بداية القرن التاسع عشر الميلادي تم قطع مساحات كبيرة من الغابات المدارية في إفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية. ونتيجة لتدمير بيئاتها الفطرية الخاصة، فقد انقرض العديد من الطيور المدارية.

الأنواع المهددة بالانقراض. سجل المجلس العالمي لحماية الطيور مايربو على ١٫٠٠٠ نوع من الطيور المهددة بالانقراض. تعرف الطيور الأكثر عرضة للانقراض **بالأنواع المهددة**، ولكن لعدم وجود معلومات دقيقة وحديثة عن العديد من أنواع الطيور، فإنه من الصعب تحديد عدد الأنواع المهددة بالانقراض.

وأكبر عدد من الطيور المهددة هي طيور مدارية، خاصة تلك التي تعيش في الغابات المطرية، حيث إنّ هناك مايربو على ٧٠ نوعًا من فصيلة الببغاء في قائمة هذه الطيور. ولقد تأثر العديد من أنواع الببغاوات المهددة من تحطيم الغابات والجمع الزائد لهذه الطيور بغية بيعها في السوق العالمية **طيورًا للزينة**. ولقد فقدت الجزر أيضًا العديد من طيورها. ولأن بعض أنواع الطيور توجد فقط في جزيرة واحدة فإن هذه الأنواع أيضًا تُصبح عُرضة للانقراض. وفي جزر هاواي مثلاً، انقرض حتى الآن عشرة أنواع من الطائر زحاف العسل. وهناك ١٤ نوعًا آخر منها مهدد بالانقراض. وقد شارفت الإوزة الهاوايية على الانقراض ولكن تم إنقاذها بإكثارها في الأسر، ثم تسريحها مرة أخرى في البرية.

قارة أوروبا. تم تصنيف ٢٩ نوعًا من الطيور الأوروبية على أنها مهددة بالانقراض، تسعة منها من جزيرة ماديرا



الطيور المنقرضة
انقرض حوالي ٨٠ نوعًا من الطيور منذ القرن السابع عشر الميلادي. وقد انقرضت مجموعة من هذه الطيور لأسباب طبيعية. ولكن الإنسان قام بقتل معظمها باتباعه ممارسات مثل الصيد الجائر وتدمير البيئة الفطرية الخاصة بالطيور، ثم بتوطين حيوانات مفترسة في بيئات الطيور، قامت بأكل الطيور أو بيضها. يوضح الرسم أربعة أنواع من أشهر الطيور التي انقرضت في الثلاثمائة سنة الماضية. فقد عاش الموة في نيوزيلندا، والدودو في جزيرة موريشيوس في المحيط الهندي، والأوك العظيم، والحمامة المهاجرة، في أمريكا الشمالية.

حماية أنواع الطيور المهددة في أمريكا الشمالية تشمل تفقيس وتنشئة طائر الكركي الناعق. وطائر الغرنوق الناعق الوحيد في وسط الصورة تم تفقيسه وتنشئته في محمية بحيرة جراي الوطنية للحياة الفطرية في إيداهو في الولايات المتحدة.

وجزر الكناري. وتشمل الطيور المهددة في بريطانيا الصُّفْرِد (السُّلْوَى) وعُقاب البحر أبيض الذيل والحدأة الحمراء. ولقد أدت طرق الزراعة الحديثة الآلية إلى تقليص البيئة الصالحة للصفرد في معظم أوروبا، وانحصر وجوده الآن فقط في الأماكن التي تمارس فيها طرق الزراعة التقليدية القديمة. وقد عانى عقاب البحر الأبيض الذيل والحدأة الحمراء من ملاحقة مُلاَّك الأراضي وهواة جمع بيض الطيور وتلوث الطرائد التي تصطادها هذه الطيور بالسموم الكيميائية. ولقد اختفى عقاب البحر الأبيض الذيل من جنوبي أوروبا، ولكن مايزال موجودًا بأعداد كبيرة في ألمانيا وبولندا والدول الإسكندينافية. ولقد أعيد توطينه في أسكتلندا حيث تتكاثر صغار الطيور التي أحضرت من النرويج بنجاح في البرية منذ عام ١٩٨٥م، وتتزايد أيضًا أعداد الحدأة الحمراء خاصة في أسبانيا وويلز حيث أعطيت مجموعة صغيرة عناية مستمرة.

قارة آسيا. يوجد في آسيا العديد من طيور الغابة المهددة بالانقراض مثل الطاووس الأخضر، وذلك بخلاف شبيهه الطاووس المألوف وكذلك أنواع عديدة أخرى من فصيلة التَّدرُّج من الغابات الجبلية في الصين والبلدان الأخرى التي تحد جبال الهملايا. وتشارك قارة آسيا قارة أوروبا في بعض الطيور المهددة بالانقراض مثل البجع الدلماشي والحذف الرخامي والبط الأبيض الرأس.

قارة إفريقيا. توجد في قارة إفريقيا حوالي ١٧٠ نوعًا من الطيور المهددة مثل بومة الأتومب، وهي طائر من غابات شرقي إفريقيا تم التعرف عليه من عينة واحدة في متحف، كما شوهد مرتين فقط في البرية. وفاتح الجوز الجزائري محصور في منطقتين فقط في الغابات الجبلية. كما يعيش حباك عنتيبي في المنطقة التي تحمل ذلك الاسم فقط في أوغندا. وهو نوع نادر من فصيلة واسعة الانتشار في كل القارة، وتشمل بعض أنواع الطيور المألوفة جدًا.

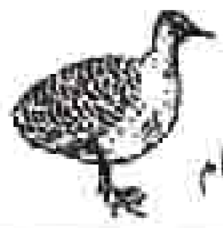
قارة أمريكا الشمالية. يوجد بالولايات المتحدة وكندا معًا ١٥ نوعًا من أنواع الطيور المهددة بالانقراض، وأحد أشهر الطيور هو طائر الكندور الكاليفورني، الذي يعيش حاليًا في الأسر فقط، ولكن من المحتمل أن يعاد توطينه في البرية بعد أن يتكاثر في الأسر. كما بلغت أعداد الغرنوق في إحدى المرات ٢٢٠ طائرًا فقط. ولقد زادت أعداده نتيجة لتكاثره الناجح في الأسر ثم إعادته للبرية. ومن أنواع الطيور النادرة والمعروفة جدًا والتي تحتاج إلى بيئة خاصة لحياتها في الغابات الصنوبرية المحروقة، شادي كيرتلاند.

أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية. توجد المئات من أنواع الطيور المهددة بالانقراض في إقليم يمتد من جزر الكاريبي إلى أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية. وتشمل تلك المجموعة أصغر الطيور الموجودة في العالم، طائر النحل الطنان الموجود فقط في كوبا، وكذلك أكبر ببغاء في العالم، الماكاو الياقوتي الموجود غالبًا في غابات البرازيل المدارية المطرية وماكاو الإسبكس الموجود أيضًا في البرازيل، والذي عُرف منه طائر واحد في البرية بالرغم من أنه يوجد منه ٢٠ طائرًا في الأسر.

أستراليسيا. تحتوي أستراليسيا على العديد من أنواع الطيور المهددة بالانقراض التي تعيش في مجموعة صغيرة من الجزر. يوجد في جزر سليمان التي تقع في الشمال الشرقي من أستراليا، ١٨ نوعًا من الأنواع المهددة بالانقراض، بينما يوجد في الكتلة الأرضية الكبيرة لأستراليا، ٣٤ نوعًا مهددًا. وتشمل الطيور الأسترالية النادرة أنواعًا عديدة من الببغاوات والبط المنمش وطائر الملية وطائر الشجيرات المزعج، وهو طائر من غربي أستراليا يعيش على الأرض، ولقد أطلقَ عليه هذا الاسم نسبة لندائه العالي والمتنوع. ويوجد في نيوزيلندا ١٧ نوعًا من الأنواع المهددة. وفي جزيرة كاثام، شرقي نيوزيلندا، توجد ستة أنواع نادرة وتشمل أبا حناء جزيرة كاثام، وهو أحد أنواع طيور صائد الذباب.

تصنيف الطيور

الطيور هي إحدى الطوائف الثمانية للفقاريات (الحيوانات ذات العمود الفقري). يقسم علماء الطيور كل الطيور الموجودة الآن إلى ٢٨ رتبة، في الغالب، على أساس خواصها الداخلية. يقدم الجدول أدناه قائمة بهذه الرتب من أكثر الرتب بدائية إلى أكثرها تطورًا، مع القليل من الخواص لكل مجموعة. كما يوضح الجدول أيضًا كل الفصائل الحية في كل رتبة مالم يذكر خلاف ذلك.


تنام

رتبة التناميات – طيور شبيهة بالسمان من أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية، فصيلة التنام.

رية

رتبة الريات – طيور كبيرة لا تستطيع الطيران، من أمريكا الجنوبية، فصيلة الرية.

نعامة

رتبة النعاميات – طيور كبيرة لا تستطيع الطيران ذات إصبعين في القدم، من إفريقيا والجزيرة العربية، فصيلة النعام.

إمو

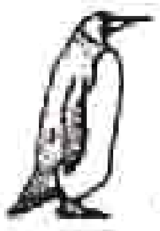
رتبة الشبنميات – طيور كبيرة لا تستطيع الطيران من أستراليا وغينيا الجديدة، فصيلتا الشبنم والإمو.

كيوي

رتبة اللاجناحيات – طيور لا تستطيع الطيران من نيوزيلندا. توجد فتحتا مخاريها في طرف المنقار، فصيلة الكيوي.

النوء

رتبة أنبوبيات الأنف – طيور بحرية أنبوبية الأنف، فصائل البطرس والنوء الغطاس وقصاص الماء وطائر نوء العاصفة.


البطريق

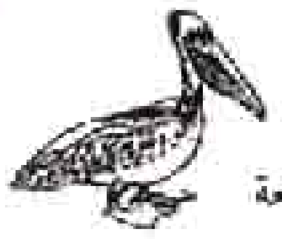
رتبة البطريقيات – طيور تسبح ولا تستطيع الطيران، أجنحتها كالمجاديف وتقف منتصبة، فصيلة البطريق.

الغطاس

رتبة الغرباليات – طيور غواصة، أصابع القدم الثلاث تربطها أوتار غشائية، فصيلة الغطاس السامك.

الغواص

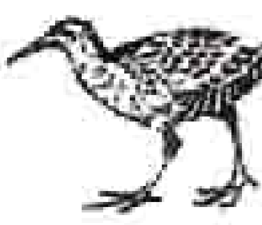
رتبة خلفية الأرجل – طيور غواصة أصابع أقدامها مفصصة، فصيلة الغطاس.


بجعة

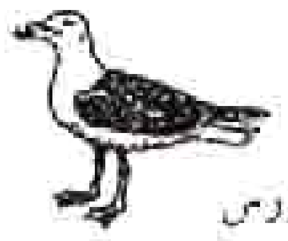
رتبة البجعيات – طيور مائية، أربع من أصابع قدمها تربطها أوتار غشائية، فصائل الأنهيجا، والبوبي والغاق، وطائر الفرقاط، والبجع، وفصائل الطائر المداري.

البلشون

رتبة اللقلقيات – طيور مخوضة طويلة الأرجل، فصائل أبو مطرقة، والبلشون، وأبو منجل، وأبو مركوب، واللقلق، وفصائل أخرى.


تفلق

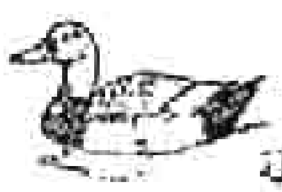
رتبة الغرنوقيات – مجموعة متنوعة من طيور اليابسة والأراضي السبخة، فصائل الحبارى والسريما، والكركي، والتفلق، والبواق، وفصائل أخرى.


نورس

رتبة الزقزاقيات – طيور الشواطئ والطيور التي تعيش على الماء، فصائل الأوك، والنورس والقطقاط، والزمار وفصائل أخرى.

البشروش

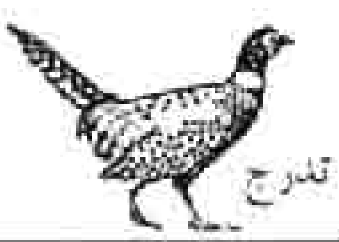
رتبة النحاميات – طيور ماء لها أرجل طويلة وعنق طويل ومنقار منحن، فصيلة النحام.


بطة

رتبة الإوزيّات – طيور ماء أصابع أقدامها موصولة بأوتار غشائية أو لها أصابع طويلة وغير موصولة، فصيلتا البط والصياح.

الصقر الحر

رتبة الصقريات – الطيور النهارية من الجوارح، فصائل الكندور والصقر الحر والصقر وصقر البحر والطائر الكاتب (صقر الجديان).


تدرج

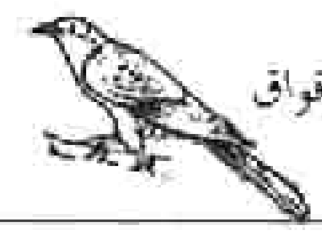
رتبة الدجاجيات – طيور شبيهة بالدجاج، فصائل القراز والطيهوج والغرغر (الدجاج الحبشي) وكبير القدم والتدرج والديك الرومي.

حمامة

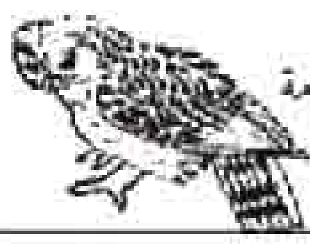
رتبة الحمائميات – طيور شبيهة بالحمام، فصيلتا الحمام والقطا.

ببغاء

رتبة الببغاويات – طيور تتغذى بالحبوب والبذور والرحيق والفواكه لها منقار معقوف في الغالب ولها ألوان زاهية، فصيلة الببغاء.


وقواق

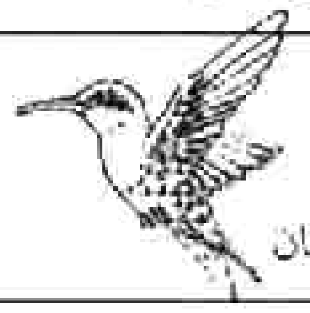
رتبة الوقواقيات – مجموعة متنوعة من الطيور التي تعيش فوق الأشجار وعلى الأرض، فصيلتا الوقواق والطورق.


بومة

رتبة البوميات – الطيور الليلية من الجوارح، فصيلتا بومة مخزن المزرعة والبوم الحقيقي.

صرار الليل

رتبة السُّبَديات – طيور ليلية لها مناقير صغيرة وفم عريض، فصائل فم الضفدع وصرار الليل وطائر الزيت وفم الضفدع البومي والبوتو.


الطنان

رتبة السُّماميات – طيور لها أجنحة قوية وأرجل ضعيفة تقضي معظم وقتها في الطيران، فصائل السُّمامة والسُّمامة المتوجة والطنان.

الكولي

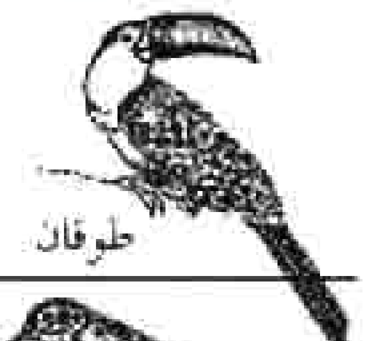
رتبة الكوليات – طيور إفريقية تتغذى بالفواكه لها ذيل طويل وأربع أصابع متجهة للأمام، فصيلة الكولي.

الطرجون

رتبة الطرجونيات – طيور مدارية ذات ذيل طويل وألوان زاهية وأرجل ضعيفة وتتغذى بالفواكه، فصيلة الطرجون.

هدهد رفراف

رتبة الشُّقراقيات – مجموعة متنوعة من الطيور المدارية أساسًا؛ أصابع أقدامها ملتحمة؛ فصائل آكل النحل والهدهد والرفراف والشُّقراق، وفصائل أخرى.


طوقان

رتبة نقارات الخشب. طيور تعيش في الأشجار حيث تبني أعشاشها داخل أوكار في جذوع الأشجار، فصائل الباربت، ودليل العسل، والطيور النفاثة والطوقان ونقار الخشب.

السمنة

رتبة الطيور الجواثم – تحتوي على حوالي ٦٠ فصيلة تشمل فصائل عريض المنقار والمناكين وجميع فصائل الطيور المغردة (الغراب، والسمنة .... إلخ).

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الطيور المنقرضة

الحمام المهاجر	الطائر الأول	الموة
الدودو المنقرض، طائر	الفيل الطائر	

الطيور التي لا تطير

الإمو، طائر	الرية	الكيوي
البطريق	الشبنم	النعام

الطيور السابحة والغاطسة

أبو مجرفة	البط	زمج الماء
الاستوائي، الطائر	البط البري	طائر النوء
آكل السمك	بط العيدر	الغاق
الأنهيما، طائر	بطة الغابة	الغلموت
الإوز الكندي	البطرس، طائر	الغواص
الإوزة	البوبي	الفرفر
الإوزة البرية	التغلق، طائر	الفلمار، طائر
الأوك، طائر	التم	قصاص الماء
ببغاء البحر	الحذف	الكاهو
البجعة	الخرشنة	مدببة الذيل
البركة	الخطاف القطبي	النورس
البشروش	الدجاجة المائية	الويجون، بطة

الطيور الخواضة

أبو سعن	دجاجة الأرض	الكروان
أبو طيط	الزمار	اللقلق
أبو مركوب	الشنقب	المدروان
أبو منجل	صائد المحار	المقبقب
أصفر القدمين	الطول، طائر	النكات، طائر
البروجا	العداء	الواق، طائر
البلشون	القطقاط	الوليت، طائر
البلشون الأبيض	قنبرة الماء	اليقنة
الجودويت		

الجوارح

الباشق	الصقر الحر	كاسر العظام
البومة	الصقر الحوام	الكركار
الجواب، طائر	العاسوق	الكركر الصياد
الحدأة	العقاب	الكندور
الصقر	العقاب الخطاف	النسر
صقر البحر	الكاتب، طائر	الهراري، طائر

الطيور الداجنة

إوز هاواي	دجاجة الأدغال	الطيهوج الأمريكي
التدرج	الديك الرومي	الطيهوج المطوق
التدرج الأسيوي	السماني	الغوان
الحجل	طائر الروابي	القراز
حجل الثلوج الألبي	الطاووس	الهوترن، طائر
الدجاج الحبشي	الطيهوج	

الحمام واليمام

الحمام	اليمامة	اليمامة الحزينة
القمرية		

الببغاوات

الباراكيت، ببغاء	الببغاء المتيمة	الككتوه
الببغاء	روزيلا	الكيا، ببغاء
الببغاء ذات العرف	الكاكابو	الماكاو، ببغاء

نقارات الخشب

لواء الرأس	مصاص النسغ	نقار الخشب

الطيور المغردة

أبو الحناء	الزرزور	العصفور المعرد
أبو المنقار المتصالب	الزقيقية	العقعق
الأخيضر	السمنة، طائر	العندليب
أصفر الحلق	السنونو	العين الفضية
البقر، طائر	الشادي	الغداف
البلبل	الشحرور	الغراب
البلبل الزيتوني	الشحرور الأحمر الجناح	الغراب الأسحم
البوربيرد	الشرشور	غراب الزيتون
التشات، طائر	الشمعي الجناح	الغطاس
التشيكادي	الصافر	فاتح الجوز
التمير، طائر	الصرد	القبرة
التناجر، طائر	الصعوة	قبرة المروج
التوهي، طائر	الصغنج	القليعي المطوق
الجنك، طائر	صياد الثلج	القيق
الحاكي، الطائر	الطائر الثرثار	الكاتبيرد
الحباك، طائر	طائر الفردوس	الكاردينال
الحسون الذهبي	طائر هاواي الباحث عن العسل	كسار الجوز
الحميراء، طائر	العزيزاء	الكناري
الخطاف	العصفور الأحمر الرأس	المراح
الخياط، الطائر	العصفور الأزرق	المينة، طائر
الدرسة	العصفور الدوري	الوصع
الدغناش		

طيور أخرى

أبو قرن	صرار الليل	القيثاري
آكل العسل	الطائر السوطي	الكاشط، طائر
الآني، طائر	طائر الناقوس	الكترل، طائر
الحبارى	الطرجون	الكركي
ديك الصخور	الطنان	الماتون، طائر
الرفراف	الطورق	المتسلق
السبد الأمريكي	الطوقان	المطموط، طائر
السمامة	القران، طائر	الهدهد
الشقراق	القرقاط	الوقواق
صائد الذباب	القرلي	

مقالات أخرى ذات صلة

الانسلاخ والتحسير	جمعية أودوبون الوطنية
أودوبون، جون جيمس	حساء عش الطير
الببغائية	حمام الزاجل
البيزرة	الحيوان
البيض	الحيوان البري في الدول العربية
التلوين الوقائي	الدجاج

الدواجن | صيانة الموارد الطبيعية
ذرق الطيور | الطيور، علم
الريشة | المجلس الدولي للمحافظة على الطيور

عناصر الموضوع

١ - **أهمية الطيور.**
أ - الطيور في الطبيعة
ب - الطيور مصدر للغذاء والمواد الخام
ج - الطيور حيوانات أليفة
٢ - **توزيع الطيور**
أ - الإقليمان القطبيان الحديث والقديم
ب - الإقليم الشرقي
ج - الإقليم الإفريقي المداري
د - الإقليم المداري الحديث
هـ - الإقليم الأسترالي
٣ - **طيور العالم**
أ - طيور القطب الشمالي
ب - طيور قارة أوروبا
ج - طيور قارة آسيا
د - طيور قارة إفريقيا
هـ - طيور قارة أمريكا الشمالية
و - طيور أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية
ز - طيور قارة أستراليا ونيوزيلندا
ح - طيور الجزر الأقيانوسية
ط - الطيور البحرية وطيور القطب الجنوبي
٤ - **هجرة الطيور**
أ - لماذا تهاجر الطيور
ب - إلى أين تهاجر الطيور
ج - كيف تهاجر الطيور
٥ - **كيف تعيش الطيور**
أ - كيف تحصل الطيور على الغذاء
ب - كيف تتحرك الطيور
ج - الاتصالات بين الطيور
د - النشاطات اليومية الأخرى
٦ - **الحياة العائلية للطيور**
أ - اختيار المجال
ب - التودد والتزاوج
ج - بناء العش
د - وضع البيض وتفقيسه
هـ - العناية بالصغار
و - الوالدان بالتبني
٧ - **أجسام الطيور**
أ - السمات الخارجية
ب - الهيكل العظمي والعضلات
ج - الحواس
د - أجهزة الجسم
٨ - **دراسة الطيور وحمايتها**
أ - مراقبة الطيور
ب - وضع حلقات الطيور
ج - حظائر أو محميات الطيور
د - قوانين الحماية والمعاهدات
٩ - **تاريخ الطيور**
أ - أوائل الطيور المعروفة
ب - أوائل الطيور الحديثة
ج - الطيور المنقرضة
د - الأنواع المهددة بالانقراض

أسئلة

١ - لماذا تهاجر الطيور؟
٢ - لماذا تأكل الطيور الصغيرة طعاماً أكثر نسبياً من الطيور الكبيرة؟
٣ - كيف تساعد الطيور المزارع؟
٤ - ما الطرق التي تمت بها حماية وإنقاذ أنواع الطيور المهددة بالانقراض؟
٥ - ما الطيور الوحيدة التي تستطيع الطيران للخلف؟
٦ - اذكر نوعًا من الطيور يشاهد في الجزيرة العربية شتاءً.
٧ - ما الطائر الذي يرى بكثرة في مزارع النخيل في الجزيرة العربية؟
٨ - كيف تعتني الطيور بريشها؟
٩ - ما مجال الطائر ؟ ما رباط التزاوج؟
١٠ - في أي عمر تكون الطيور مستعدة للتزاوج؟
١١ - كيف ساعد وضع الحلقات حول سيقان الطيور العلماء في دراستهم لتاريخ حياة كل طائر على حدة؟
١٢ - ما الهدفان الرئيسيان لتغريد الذكر عند الطيور؟

طائر الأرز. انظر: **المراح**.

طائر الأرز الشمعي الجناح. انظر: **الشمعي الجناح**.

الطائر الأفعواني. انظر: **الأنهينجا، طائر؛ لوّاء الرأس**.

الطائر الأول نوع من الحيوانات ذوات الريش، عاشت منذ مايقرُب من ١٤٠ مليون سنة، أثناء **العصر الجوارسي** المتأخر. وكانت هذه المخلوقات في حجم الغراب، ولها هيكلٌ عظمي يشبه هيكل الزواحف، قريب الشبه من هيكل الديناصور الصغير. وكان لها أيضًا ريش كامل النمو وأجنحة كأجنحة الطيور، لذلك يصنفها معظم العلماء مع الطيور، لقد تم العثور على أول أحافير الطائر الأول في ستينيات القرن التاسع عشر، وذلك في تكوين سولينهوفن للحجر الجيري في بافاريا، إحدى مناطق ألمانيا. وقد وفّرت هذه الأحافير دليلاً لدى بعض العلماء على أنّ الطيور مُنحدرة من الزواحف.

على خلاف ما هو الحال عند الطيور الحديثة، فقد كان للطائر الأول أسنان، وذنب طويل كأذناب الزواحف يغطيه الريش، وثلاثة أصابع على أجنحته لها مخالب. يعتقد

العلماء أن هذا الحيوان كان يستخدم مخالبه لتسلُّق الأشجار. كان للريش خواصّ عازلة جيدة، كما يعتقد العلماء أن الطائر الأول ربما كان من ذوات الدم الحار. وأغلب الظن أنه كان يجيد التزحلق، وربما الطيران، غير أن العلماء لا يستطيعون الجزم إلى أي مدى كان يحدث ذلك.

الطائر البارجة. انظر: **الفرقاط**.

الطائر البحري. انظر: **الطائر** (الطيور البحرية وطيور القطب الجنوبي).

الطائر البني طائر كبير جميل يعيش في شرقي الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، ويعرف هذا الطائر بتغريده الجميل الذي يشبه صوت الطائر الحاكي. لكنه بخلاف الحاكي يصدر صوتًا موسيقيًا كما لو كان يعزف نوتتين أو ثلاث نوتات موسيقية مرة واحدة مع وقفات قليلة. ويتضمن غناء الطائر البني كثيرًا من النوتات الموسيقية والأصوات التي تمثل أنواع مختلف الطيور.

يبلغ طول هذا الطائر نحو ٣٠سم ويميل لون رأسه ورقبته إلى اللون البني الضارب إلى الحمرة، ولون صدره أبيض وبه خطوط بنية.

وفي العادة، فإن الطائر البني يُبقي عشه في الغابات تحت الأشجار الكبيرة أو على سطح الأرض. وتضع الأنثى نحو ٣-٦ بيضات. يتسم البيض باللون الأبيض المشوب بزرقة أو الأبيض المائل إلى الرمادي، كما أن به بقعًا بنية. يساعد هذا الطائر عمال الحدائق لأنه يأكل الحشرات الضارة.

الطائر البني يعتني بصغاره. هذا الطائر الجذاب قريب الصلة بالطائر الحاكي وهو معروف بأغانيه الجميلة كالطائر الحاكي.

الطائر الثرثار اسم يُطلق على مجموعة كبيرة ومتنوعة من الطيور التي تعيش غالبًا في غابات إفريقيا، وجنوبي آسيا وأستراليا. يعيش أحد أصناف هذه الطيور التي تسمّى السكسكة على ساحل المحيط الهادئ في أمريكا الشمالية. ويطلق اسم الثرثار على هذه الطيور بسبب الأصوات العالية المتكررة التي تصدرها.

هناك نحو ٢٥٠ نوعًا من الطائر الثرثار، وتتميز معظمها بالحجم الصغير إلى المتوسط، وبأجنحة قصيرة وسيقان قوية ومتينة وأقدام كبيرة. وهي لا تقوى على الطيران كثيرًا وتختلف ألوان طيور الثرثار اختلافًا كبيرًا. معظم أنواع هذه الطيور مثل طيور السمّان الضاحك ذات العرف الأبيض لونها مزيج من اللون البني والأسود والرمادي والكستنائي والأبيض. ولكن بعضها لونه أخضر زاه أو أصفر أو أحمر.

يتكون معظم غذاء طيور الثرثار من الحشرات والحيوانات الصغيرة اللافقارية. وأكثر فصائل هذه الطيور تبحث عن فريستها بالنبش والتفتيش بين أوراق الأشجار والنباتات على أرض الغابات، والبعض الآخر يبحث عن الطعام في الشجيرات والأشجار. وتقوم طيور الثرثار ببناء أعشاشها في الأشجار الصغيرة أو الأعشاب المنخفضة.

تتجمع طيور الثرثار على هيئة أسراب كبيرة ما عدا تلك التي في الأعشاش وتقوم بمناداة بعضها بعضًا بأصوات عالية إلا إذا كان هناك خطر يحدق بها. فعند وجود أي خطر تقوم الطيور باستعمال سيقانها القوية للجري والاختباء بدلاً من الطيران.

الطائر الثرثار الآسيوي ذو العرف الأبيض، السمان الضاحك، واحد من أكبر أنواع طيور الثرثار. وهو ينمو بطول نحو ٣٠سم. ويماثل حجم القيق تقريبًا.

طائر الروابي يجمع النباتات المتعفنة في شكل أكوام، ويضعها على بيضه وتنبعث من هذه المواد المتعفنة حرارة تؤدي إلى فقس البيض.

طيور الزيت تسكن في كهوف في الأقاليم الاستوائية في أمريكا الجنوبية. لها ريش كثيف بني وعينان واسعتان ينعكس منهما لون أحمر في الظلام. وتتغذى طيور الزيت بثمار النخيل وأشجار الغار.

طائر الروابي اسم يطلق على ١٢ نوعًا من أنواع طيور الصيد التي توجد في جزر نيكوبر أو في المحيط الهندي في الاتجاه الشرقي للفلبين وأستراليا. وتتصف هذه الطيور بألوانها الباهتة، ومعظمها في حجم الدجاج.

وتتميز هذه الطيور بطريقة فريدة في حضانة البيض، حيث إنّها تضع بيضها داخل الأكوام والحفر، بحيث تؤدّي حرارة الشمس أو الحرارة الناتجة عن تحلّل بقايا النباتات في الأكوام والحفر إلى فقس البيض. ومن الصفات الفريدة التي تتّصف بها طيور الروابي، أن صغارها تتمكّن من الطيران بعد مضي ساعات قليلة على فقس البيض. ويعد طائر الملية الذي يوجد في جنوب أستراليا، من أشهر أنواع طائر الروابي. انظر: **الملية، طائر.**

طائر الزّيت طائر يسكن الكهوف، في المناطق الاستوائية من شمال أمريكا الجنوبية.

تمتاز طيور الزيت بريشها الأحمر المائل إلى البني المنقط بالأبيض، ويتراوح طول المكتمل النمو منها ما بين ٣٠ و٤٥سم. تكون صغار طيور الزيت ممتلئة الجسم بصورة غير عادية وتحتوي على كمية كبيرة من الدهن الزيتي؛ كانت تقتل من أجله بوساطة الناس الذين كانوا يستخدمون الدهن للإنارة والطهي. تسمى طيور الزيت أيضا **جواكاروز.**

تقضي طيور الزيت وقتها جاثمة أو طائرة وذلك لأن أرجلها ضعيفة لا تقوى على المشي. وتنشط ليلاً وتقتات كثيرًا ثمار النخيل وأشجار الغار.

تبني طيور الزيت أعشاشها من الحبوب وفضلات الطيور على قمم الصخور أو النتوءات الجبلية في أعماق الكهوف. ويهتدي طائر الزيت إلى طريقه داخل الكهوف بالصدى حيث يصدر الطائر أصواتًا حادة فيرتد صداها فتدل الطائر إلى أين يطير. كذلك يصدر الطائر صرخات عالية للنداء في الليل.

الطائر السّوْطي نوع من أنواع الطيور سُمّي بهذه التسمية نظرًا للفرقعة الشبيهة بفرقعة السّوط التي يطلقها بعد ندائه الصفيري، وتعيش هذه الطيور في الغابات المطرية والأدغال الساحلية لشرقي أستراليا حيث تقضي الكثير من الوقت بحثًا عن الحشرات بين أوراق الأغصان المبعثرة، التي تكسو الأرض. ويبلغ طولها نحو ٢٥سم، ويكون ريشها غالبًا أسود أو أخضر زيتونيًا. وللطيور السّوطية أعراف وصدور سوداء. وهي تبني أعشاشها على شكل الكوب في الشجيرات المنخفضة مستخدمة الأغصان الصغيرة الرقيقة والجذور. تبيض الطيور بيضتين بهما نقط سوداء ولون أزرق شاحب، أما الطيور السوطية الغربية فليس لها نفس النداء.

الطائر الطيب. انظر: **الباراكيت، ببغاء؛ الببغاء** (أنواع الببغاوات)؛ **الطائر** (صورة).

الطائر العاجز عن الطيران. انظر: **الطائر** (طيور قارة أستراليا ونيوزيلندا).

طائر الفردوس اسم لأنواع معينة من الطيور ذات الريش جميل الألوان. وتعتبر الغربان أقرب الطيور صلة بطائر الفردوس. ويوجد ٤٣ نوعاً معروفاً من طيور الفردوس يعيش معظمها في الجزيرة الاستوائية لغينيا الجديدة، وكذلك في الجزر الصغيرة المجاورة لها. وتعيش بعض الأنواع منها في شمالي أستراليا. أدخل طائر الفردوس الأكبر، لأول مرة إلى ليتلْ توباجو، وهي جزيرة في جزر الهند الغربية. وهذه الجزيرة المكان الوحيد في نصف الكرة الغربي الذي يعيش فيه الطير في حالة بَرِّية. وتعيش طيور الفردوس في الغابات، وتتغذى بالفواكه والحشرات. عرف الأوروبيون هذه الطيور الجميلة في أوائل القرن الخامس عشر الميلادي. واستخدمت جلود وأرجل طيور الفردوس في ذلك الحين مواد تجارية في جزيرة جاوة. وقد شاعت في حينها فكرة خاطئة حول طيور الفردوس، إذ تضمنت الفكرة بأن طيور الفردوس تطير بشكل مستمر حول الشمس، ولاتعود إلى الأرض إلا عندما تموت وهي ساقطة. وصدق عالم التاريخ الطبيعي السويدي، لينيوس، هذه القصة. وفي سنة ١٧٥٣م، أطلق على طائر الفردوس الأكبر اسم **برادايسيا آبودا**، وتعني **طائر الفردوس عديم القدم**. تتجمع ذكور طيور الفردوس قبل موسم التزاوج، لتعرض أنفسها على الإناث الداكنة الألوان بالتبختر، والرقص، وتنشر ريشها. وتبني هذه الطيور الأعشاش بعد التزاوج. تضع الأنثى ما بين بيضة وثلاث بيضات مرقطة. يعتبر طائر الفردوس الأكبر واحداً من أكبر الأنواع، ويكون بحجم الغراب تقريبًا. تتألق جبهته وحنجرته بخضرة زمردية ويكون لون الرأس أصفر ذهبياً ولون الأجنحة والذيل أحمر داكناً. وتوجد كتلة من الريش الكثيف بحوالي ٦٠سم طولاً تحت الأجنحة. يشبه طائر الفردوس الأصغر طائر الفردوس الأكبر من وجوه كثيرة.

طائر الفردوس ملك سكسونيا يكون بحجم طائر الدُّج تقريبًا، أسود اللون، أصفر البطن. وتكون حواشي الأجنحة

صفراء. يتميز بريشتين طويلتين على جانبي رأسه. تلحق بكل ريشة سلسلة من أجزاء صغيرة من الريش تجعل الريشة شبيهة بسلك مزين بأعلام متعددة صغيرة الحجم وبلون أزرق لامع.

طائر الفردوس الملك الصغير. لهذا الطير ريش قرمزي لامع، وبطن أبيض، ويتزين بطوق أخضر زمردي متألق عبر صدره. تنمو في كل جهة من الصدر خُصل من الريش مكسُوّة بلون أخضر متدرج لها ومضة المعدن. ويُمكنُ لهذه الخُصَل أن تنتشر كالمروحة. وتكون الريشتان اللتان تتوسطان الذنب مثل السلك الطويل الأعزل تنتهيان بأقراص لولبية زمردية اللون.

طائر فردوس ويلسون طائر جميل جداً، تكسو رأسه رقعة عارية من جلد. توجد على ظهر رقبة الطير خصلة من الريش الأخضر كالهالة. يكون لون الظهر قرمزياً، أما لون الصدر فيكون باهت الخضرة كما يكون ريش مركز الذنب الضيق أزرق اللون. يتقوس الريش حول نفسه، ليشكل دائرة حلزونية الشكل.

وقد أُبيد العديد من طيور الفردوس من قبل صيادي الريش الذين يبيعون ريشها الجميل لتزيين القبعات. وقد مُنع الآن صيد هذه الطيور، كما منَعت القوانين تصدير ريش طيور الفردوس إلى العديد من الدول.

الطائر القط. انظر: **الكاتبيرد.**

الطائر المظلي اسم لثلاثة أنواع من طيور تعيش في الغابات الاستوائية بأمريكا الوسطى والجنوبية. وللذكر عرف على هيئة مظلة من الريش تنتشر على رأسه. وله أيضًا زائدة جلدية تتدلى من العنق تُسمى **اللغد.** ويغطي الريش اللغد في نوعين من الأنواع الثلاثة. ويقوم الذكر باستعراض عُرفه ولغده لجذب الأنثى. أما في الإناث فإن كلاً من العرف واللغد يكونان أقل نموًا. ويقترب حجم الطائر المظلي من حجم الغراب؛ وريشه أسود اللون.

الطائر المظلي

الطائر المغرد. انظر: **الطائر** (الاتصالات بين الطيور).

طائر الناقوس العاري الرقبة يعيش في جنوب أمريكا.

طائر النّاقوس اسمٌ يُطلق على عدة أنواع من الطيور ويشبه صوته صوت رنين الناقوس. ويستطيع طائر الناقوس الأبيض الذي يعيش في جنوب أمريكا أن يُغني نغمة واحدة متكررة يمكن سماعها من على بعد يزيد على كيلومتر كامل. أما على القرب فصوتُه يُشبه صوت مطرقة الحداد على السندان. وتشمل طيور الناقوس بجنوب أمريكا أيضًا طائر الناقوس الملتحي وطائر الناقوس عاري الرقبة.

تنتمي طيور الناقوس الأسترالية والنيوزيلندية إلى فصيلة مختلفة، وصوتها يشبه رنين الأجراس. وتعيش أسرابُ طيور الناقوس الأسترالية في الولايات الشرقية وتعرف أيضًا باسم **قارعة الأجراس.** ويبلغ طولها نحو ٢٠سم ولها ريشٌ أصفر، وأخضر، ومنقار أصفر زاه. وتتعلق الطيور وهي مقلوبة الوضع بأغصان الأشجار لتمتص رحيق الزهور ولتصطاد الحشرات. وتبني أعشاشها من الأعشاب والأغصان والغزل. ولطيور الناقوس النيوزيلندية ريش أخضر زيتوني اللون.

طائر النمل اسم لطائر من الجواثم يشبه الصُّرد والسمنة. وأقرب أقربائه الفرّان وعصفور النمال. انظر: **عصفور النمال.** يعيش طائر النمل في أمريكا الجنوبية والوسطى. وهو يعيش بصورة أساسية في الغابات، ويبقى على الأرض أو قريبًا منها. وهو يتغذى بالنمل والأرَضة. ويتبع أسراب النمل ليصطاد الحشرات التي يبعثرها النمل. وبشكل عام فإنه يبني أعشاشًا مفتوحة، كأسيَّة الشكل.

طائر النّوء نوع من أنواع الطيور التي تنتمي إلى إحدى المجموعات الكبيرة من طيور المحيط. وتعيش هذه الطيور في كل بحار العالم تقريبًا، ومن النادر أن تقترب من اليابسة إلا في مواسم التكاثر أو عندما تطيح بها الرياح نحو الشاطئ. وتتخذ أعشاشها عادةً في الصخور المحمية. وتتميز طيور النوء بأنها ذات ألوان تتراوح بين الأسود، والرمادي، والأبيض. ويبلغ طولها من ١٥ إلى ٩٠سم. ويتغذى بعضها بما يستخرجه بالغوص في الماء. لكن معظمها يحلّق قريبًا من قمم الأمواج، ويلتقط طعامه من على سطوحها.

ويُشبه تحليقها المشي عندما تُسرع فوق الماء؛ فتبدو وكأنها تسير فوق سطح البحر.

توجد أنواع كثيرة من طيور النوء، وقد قسّمها العلماء إلى ثلاثة أقسام. يشمل القسم الأول **قصاص الماء، والفلمار، والنوء**. ويشمل القسم الثاني طائر **النوء الصغير**، والقسم الثالث يتألف من طير **النوء الغواص**، وهو يعيش في نصف الكرة الأرضية الجنوبي فقط.

انظر أيضًا: **الكاهو؛ قصاص الماء.**

طائر هاواي الباحث عن العسل

طائر هاواي الباحث عن العسل طائر ينتمي لأسرة تضم أكثر من ٢٠ نوعاً من الطيور التي تقارب في حجمها حجم البلابل، وتسكن في هاواي فقط. وقد أطلق عليها هذا الاسم بسبب الطريقة التي تبحث بها هذه الطيور عن الحشرات، وعن رحيق العسل في الزهور.

وقد كان هناك نوع واحد من هذه الطيور الباحثة عن العسل. وهامت هذه الطيور على وجهها حتى وصلت إلى هاواي، أو حملتها عاصفة في بداية الأمر. وبمرور الوقت، فقد تحوّل هذا النوع إلى أنواع عديدة؛ كل نوع له عادات غذائية، تميزه عن النوع الآخر. وبعض هذه الطيور له منقار طويل ومقوس، ليعينها على استخلاص طعامها من الزهور، والبعض الآخر له منقار ثقيل ضخم، يساعدها على طحن البذور. والنوع الثالث يتغذى بطريقة نقار الخشب نفسها، مستخدماً منقاره القوي لنخر وتنقير لحاء الشجرة بحثاً عن الحشرات.

وعندما استوطن الأوروبيون هاواي، في أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر الميلاديين أحضروا معهم القطط والفئران، وأنواعاً أخرى من الحيوانات. ومن ثم فقد قامت بعض هذه الحيوانات باقتناص الطائر الباحث عن العسل، بينما قام بعضها الآخر بإتلاف المناطق الخضراء ذات الأشجار التي كان يسكنها هذا الطائر. ثم قامت حشرات البعوض بنقل مرض ملاريا الطيور، وهو ما أدى إلى هلاك العديد من الطيور الباحثة عن العسل. وفي النهاية انقرض حوالي الثلث من أحد أنواع الطائر الباحث عن العسل.

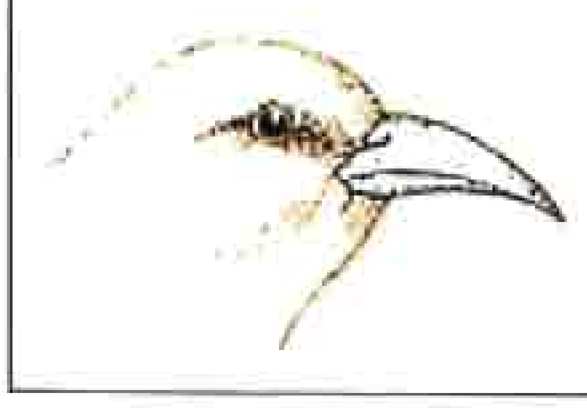
وفي عام ١٩٧٣م عثر دارسان في جامعة هاواي، على أحد الأنواع التي لم تكن معروفة من قبل. وقد كان هذا النوع ذو اللون البني، والزّبديّ، أول سلالة من نوعها من الطائر الباحث عن العسل يتم اكتشافها في جزر هاواي منذ عام ١٨٩٣م.

طائر هاواي الباحث عن العسل يعيش في جزر هاواي فقط، والأبابين في الصورة هو أحد أنواعه الشائعة. ومناقير هذه الأنواع على ثلاثة أشكال رئيسية «كما هي مبينة في الصورة اليسرى» تلائم نوع الطعام الذي يقتاته الطائر.

الأبابين هيماتوني سانجوينيا وجد في جزر هاواي ويبلغ طوله ١٣سم تقريبًا.

منقار طويل معقوف للطائر من نوع «أكيالوا» يساعده على أن يقتات الزهور.

منقار على هيئة منقار الببغاء لطائر «ليسان» يستعمل لسحق البذور والحشرات.


منقار مستقيم للنوع المتسلق يمكن الطائر من البحث عن الحشرات بين لحاء الأشجار.

طائرة نفاثة عملاقة مصممة لحمل عدد كبير من الركاب لمسافات طويلة. وتستطيع طائرات السفر العالمية الضخمة مثل هذه الطائرة من طراز (بوينج ٧٤٧ - ٤٠٠)، حمل ما يزيد على ٤٠٠ راكب لثلث المسافة حول العالم دون إعادة التزود بالوقود.

الطائرة

الطائرة أحدث وأسرع وسائل النقل، حيث لا يتفوق عليها في السرعة سوى المركبات الفضائية. وتستطيع طائرة النقل أو طائرة السفر الجوي النفاثة الحديثة، أن تقل حمولة ثقيلة من الركاب والبضائع لتعبر بهم أجواء القارة الأوروبية في أقل من خمس ساعات. كذلك فهي تستطيع أن تطير نصف المسافة حول العالم من لندن إلى سيدني في أقل من ٢٤ ساعة. ويمكن للمسافرين التمتع بالسفر المريح عند ارتفاعات تتراوح بين ٩٠٠٠ و١٣٠٠٠م فوق سطح الأرض. كما يستطيع المسافرون مشاهدة فيلم سينمائي أو الاستماع إلى المقطوعات الموسيقية وخلافها. وتتسع الطائرة النفاثة الضخمة لحمل نحو ٥٠٠ راكب.

تطير الطائرات الصاروخية ـ وهي الطائرات الأكثر سرعة ـ بسرعات تزيد على ٧٫٢٤٠ كم/ساعة، وتُستخدم أساسًا في إجراء البحوث.

وليست كل الطائرات في ضخامة وقوة الطائرات النفاثة أو الصاروخية. فكثير منها مزود بمحرك واحد، ويحمل عددًا قليلاً من الركاب. وتُستخدم الطائرات الخفيفة للرحلات القصيرة والرحلات الترفيهية الخاصة برجال الأعمال.

والطائرة آلة أثقل من الهواء. فأضخم طائرات النقل تزن ما يزيد على ٣٢٠ طنًا متريًا عند تحميلها بالكامل. وتتمكن الطائرة من الطيران بفعل محركاتها وأجنحتها، وكذلك **أسطح التحكم** فيها. ويقوم المحرك (أو المحركات) بدفع الطائرة إلى الأمام مخترقة الهواء الجوي. ويتسبب اندفاع الطائرة في تحرك الهواء الذي يسري فوق السطح العلوي للجناح بسرعة متزايدة مما يؤدي إلى انخفاض ضغطه، مقارنة بضغط الهواء عند السطح السفلي للجناح. ويحافظ فرق الضغط هذا، والذي يطلق عليه **قوة الرفع**، على استمرار تحليق الطائرة في الهواء. ويستطيع الطيار المحافظة

أسرع الطائرات مزودة في العادة بمحركات نفاثة أو صاروخية. وتعد الطائرة لوكهيد (س ر - ٧١ أ) التابعة للقوات الجوية الأمريكية من أسرع الطائرات النفاثة. فهي تستطيع الطيران بسرعات تتعدى ٣٠٠٠كم/ ساعة.

طائرة دفع مروحي ضخمة تسمى **سوبر جوبي**، وقد ظهرت إلى جانبها طائرة نفاثة خفيفة صغيرة جدًا. وتحمل الطائرة السوبر جوبي أجزاءً صاروخية ضمن البرنامج الفضائي للولايات المتحدة الأمريكية بينما تحمل الطائرة النفاثة عددًا من الركاب.

طائرة شحن نفاثة عملاقة يمكنها حمل أطنان من البضائع دون توقف لآلاف الكيلو مترات. تستعمل طائرات الشحن النفاثة أعلاه في حمل أطنان البضاعة بما في ذلك البريد، والوصول من وإلى مختلف أرجاء العالم.

على اتزان الطائرة أثناء الطيران بالضبط المتواصل لأسطح التحكم وهي أجزاء متحركة في كل من الجناح والذيل.

وتُسمى الأنشطة الخاصة بعمليات تصميم وتركيب الطائرات **بعلم الطيران**. وفي أواخر القرن الثامن عشر الميلادي استخدمت البالونات في المحاولات الأولى للطيران في الجو. وتطير البالونات نظرًا لأن وزنها أخف من وزن الهواء. وعقب المحاولات الأولى لطيران البالونات، حاول المخترعون ابتكار آلة أثقل من الهواء تتمكن من التحليق والطيران. وقد حاول بعضهم إجراء التجارب على الطائرات **الشراعية** (طائرات دون دفع آلي). وعند دراستهم لأجنحة الطيور لاحظ المبتكرون أنها محدبة، لذلك فقد تمكنوا من جعل طائراتهم الشراعية تطير مئات الأمتار بتزويدها بأجنحة محدبة بدلاً من الأجنحة المستوية. وخلال القرن التاسع عشر، استطاع المبتكرون تصنيع أول محرك احتراق داخلي لتوليد القدرة اللازمة للطيران.

وأخيرًا، وفي ١٧ ديسمبر عام ١٩٠٣م، تمكن الأخوان الأمريكيان ـ أورفيل وويلبر رايت ـ اللذان كانا يعملان في صناعة الدراجات من تصنيع أول طائرة تطير في التاريخ. وقاما بهذا العمل قرب بلدة كيتي هوك، بولاية كارولينا الشمالية الأمريكية. واستأثر أورفيل بالطلعة الأولى، قطع خلالها مسافة ٣٧م بطائرته المصنوعة من الأخشاب والأسلاك وقطع القماش. وبعد نجاح الأخوين رايت، استمر المخترعون والطيارون في العمل المتواصل

الطائرات الخفيفة كالمبينة بالصورة والرابضة بمطار ساوباولو بالبرازيل تمثل أكبر نسبة من مجموع الطائرات في العالم. وتزود معظم الطائرات الخفيفة بمحرك أو محركين مروحيين، وأغلبها مملوكة لأفراد.

لتحسين تصميم الطائرة. وفي كل عام تقريبًا، كانت تطير طائرات أكثر سرعة، ولمسافات أكثر بعدًا مقارنة بالطائرات التي سبقتها في العام المنصرم. وفي ثلاثينيات القرن العشرين بدأت الطائرات المصنعة من المعدن، و**أحادية السطح** (أي ذات الجناح الواحد) تحل محل الطائرات الخشبية، و**ثنائية السطح** (أي ذات الجناحين) والمغطاة بقطع القماش.

وكان اختراع المحركات النفاثة في خلال الثلاثينيات من القرن العشرين مصدرًا لتزويد الطائرات بوحدات دفع ذات قدرات عالية. وخلال الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥م) استمر تقدم العمل في تطوير الطائرات، حيث استخدم الجيل الأخير من المقاتلات المروحية، باكورة المقاتلات النفاثة، وكذلك القاذفات الثقيلة طويلة المدى. وفي بداية الخمسينيات من القرن العشرين بدأت طائرات السفر الجوي في رحلات يومية لعبور المحيط الأطلسي دون توقف. ومع نهاية خمسينيات القرن العشرين أصبحت طائرات الركاب النفاثة تلعب دورًا مهمًا في تقريب جميع الدول مما جعل الانتقال فيما بينها ميسرًا، وبدا العالم أصغر كثيرًا مما كان قبل ذلك بقرن من الزمان.

وجلبت الطائرات معها تغيُّرات عديدة في أسلوب حياة الناس. فملايين البشر يعتمدون على الطائرة لتحقق لهم انتقالاً مريحًا. أما رجال الأعمال فيتوقعون خدمات بريدية سريعة، كما تقوم العديد من المصانع بتصدير منتجاتها عن طريق الجو. وتقدم الطائرة خدماتها للبشرية بطرق أخرى عديدة تتراوح بين مكافحة حرائق الغابات وحمل المساعدات في حالات الطوارئ. كذلك فإن الطائرة سلاح أساسي في القتال.

وتتبع هذه المقالة مراحل تطور الطائرة، وتشرح ملامح الطائرة الحديثة. كذلك تناقش المقالة الأجزاء المكوِّنة للطائرة، ودور كل منها في مساعدة الطائرة على الطيران بالإضافة إلى ذلك تشرح المقالة كيف يقود الطيار الطائرة، وطريقة بناء الطائرات. ولزيادة الاطلاع حول صناعة الطيران وتاريخ تطورها، انظر: **الطيران**. أما فيما يتعلق بالطائرات الحربية، فانظر: **القوات الجوية**.

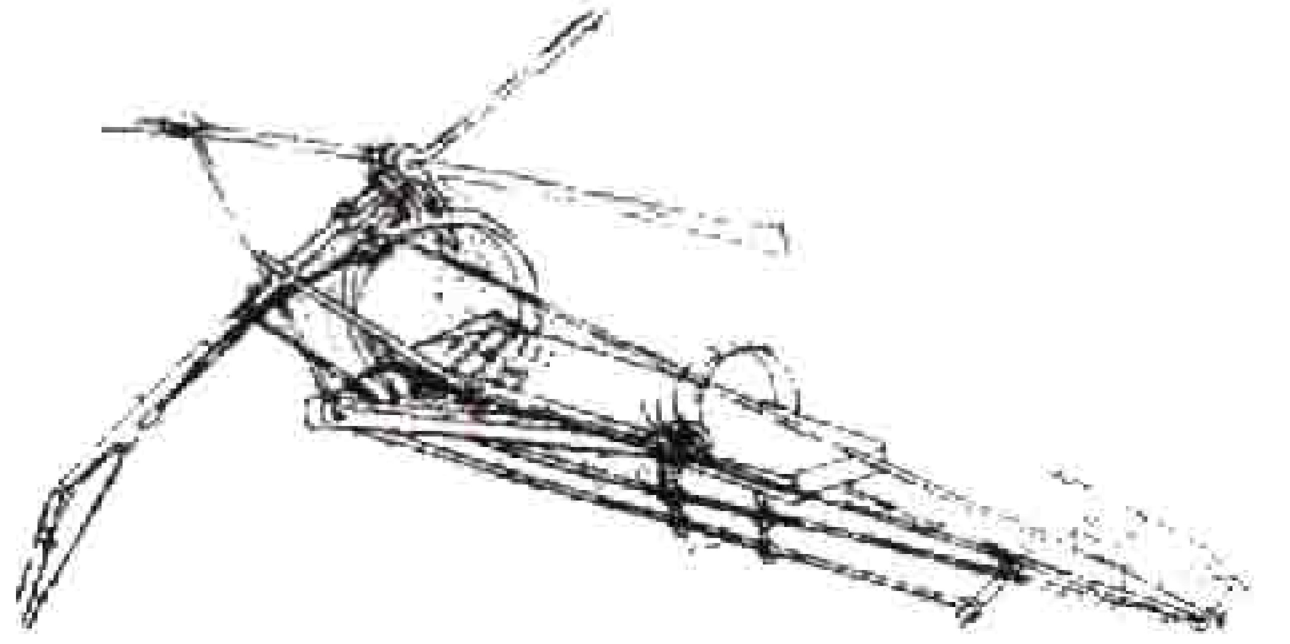
تاريخ وتطور الطائرة

ظل الناس يحلمون آلاف السنين بالطيران. بل لقد حاول بعضهم الطيران بتثبيت ريش الطيور على الذراعين ورفرفتهما كأجنحة الطير. إلا أن الغالبية كانت تعتقد أن الطيران فوق الإمكانات البشرية العادية. أخبرت الكثير من الروايات عن الناس الصالحين الذين يمكنهم الطيران، أو الذين حُملوا عبر الهواء بوساطة حيوانات مجنحة. وروى قدماء اليونانيين قصة مخترع يدعى **ديدالوس** وابنه إيكاروس كانا قد طارا في الهواء بأجنحة من الريش والشمع. ولما اقترب إيكاروس كثيرًا من قرص الشمس تسببت حرارتها في انصهار أجنحته، وسقط في مياه البحر وغرق. انظر: **ديدالوس**.

المحاولات والأفكار الأولى. نحو عام ٤٠٠ق.م، صنع عالم يوناني يدعى أرشيتاس حمامة خشبية تتحرك في الهواء. ولم يعرف للآن كيف استطاع أرشيتاس أن يجعل هذه الحمامة تطير. ويُعتقد أنه قام بربط هذا الطائر بذراع دوار، واستخدم بخارًا أو غازًا لتحريكه في اتجاه دوراني. وفيما بين ٤٠٠ ق.م - ٣٠٠ق.م، اكتشف الصينيون طريقة تصنيع الطائرة الورقية، وهي شكل من أشكال الطائرات الشراعية. وبعد فترة استخدمت الطائرات الورقية لحمل أشخاص في الهواء.

وخلال القرن الثالث قبل الميلاد، قام العالم الرياضي والمبتكر الكبير، اليوناني الجنسية أرخميدس، باكتشاف سبب طفو الأجسام وكيفيته. وفي عام ٨٨٠م، قام عباس ابن فرناس (العربي الأندلسي المتوفى عام ٨٨٧م) بمحاولة للطيران بعد أن صنع لنفسه جناحين من الريش، ولكنه فشل في محاولته. وفي نحو عام ١٢٩٠م، سجل راهب إنجليزي يدعى روجر بيكون، أن الهواء - مثله مثل الماء -

أسطورة يونانية قديمة تحكي كيف طار ديدالوس وابنه إيكاروس مستخدمين أجنحة من الريش والشمع. ولكن إيكاروس، اقترب أثناء الطيران من قرص الشمس، فانصهرت أجنحته وسقط في مياه البحر.



تصميم قديم لآلة طائرة، رسمت نحو عام ١٥٠٠م، بوساطة الرسام العالمي ليوناردو دافينشي. والآلة مزودة بأجنحة قابلة للرفرفة.

أول طيران للإنسان كان بوساطة بالون مملوء بهواء ساخن. وحمل هذا البالون ـ الذي تم بناؤه بوساطة الأخوين منتجولفير في فرنسا عام ١٧٨٣م ـ فردين اثنين، إلى ارتفاع ٩١م في الهواء.

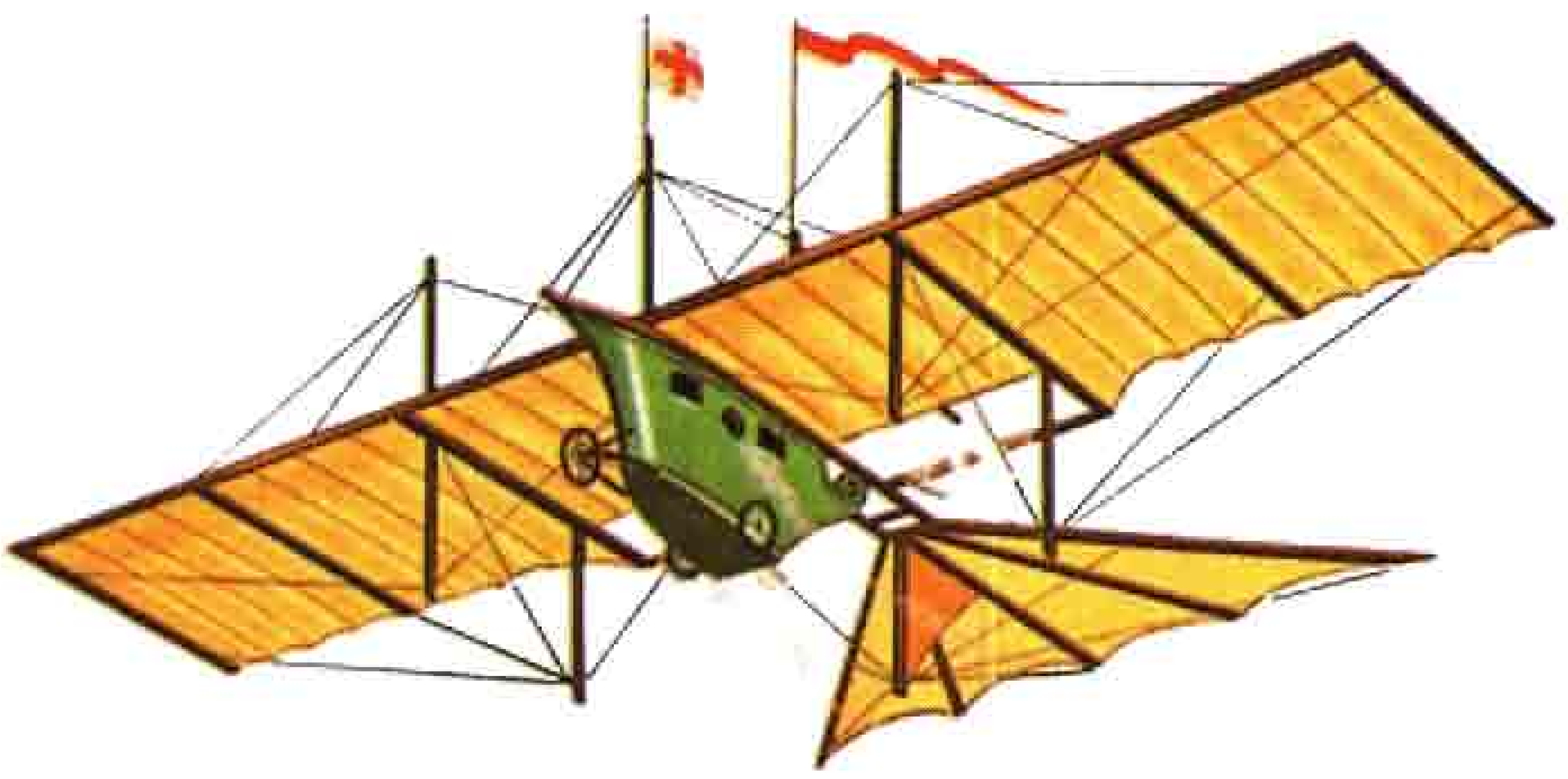
يحتوي على جسيمات صلبة واستنتج بيكون، بعد أن درس أفكار أرخميدس، أنه إذا أمكن بناء النوع الصحيح من المركبات، فسوف يرفعها الهواء كما يرفع الماء السفن. وفي نحو عام ١٥٠٠م، رسم الفنان والمبتكر الإيطالي ليوناردو دافينشي جهاز **الأورنيثوبتر**، وهي طائرة ذات جناحين خفاقين كأجنحة الطيور. وفي عام ١٦٨٠م، أثبت العالم الرياضي الإيطالي جيوفاني بوريللي، استحالة أن يطير الإنسان عن طريق رفرفة الأجنحة. فقد أثبت بوريللي أن عضلات جسم الإنسان أضعف من أن تتمكن من تحريك الأسطح الكبيرة المطلوبة لرفع وزنه في الهواء.

طيران الإنسان لأول مرة. في عام ١٧٨٣م، استطاع فرنسيان، أحدهما طبيب يدعى جان ف. بيلاتر دي روزييه، والثاني يدعى الماركيز دي أرلاند، تنفيذ أول طيران للإنسان داخل آلة مخترعة. فقد تمكنا من الطيران لمسافة تزيد على ٨كم فوق مدينة باريس في بالون كتاني كبير. وقام بتصنيع هذا البالون فرنسيان يعملان في مهنة تصنيع الورق هما الأخوان جاك وجوزيف منتجولفير، وتم ملء المنطاد بالهواء الساخن الناتج عن حرق بعض الخشب والقش، وهو ما رفعهما في الجو.

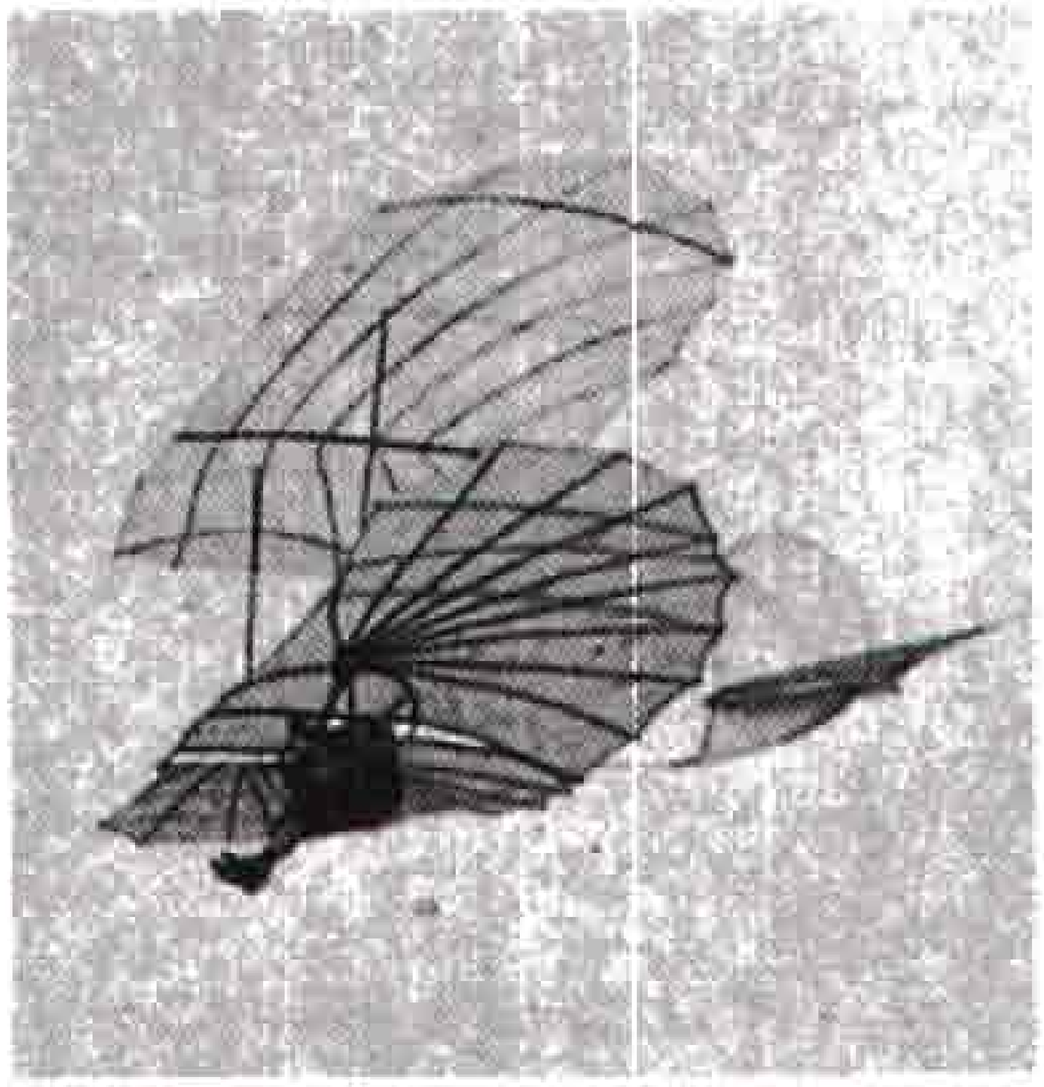
قام الأخوان منتجولفير بتصنيع مناطيد ناجحة أخرى، وأصبح طيران هذه البالونات حافزًا لمبتكرين آخرين، فبدأوا في استخدام غاز الهيدروجين ـ وهو غاز أخف من الهواء ـ لرفع بالوناتهم في الهواء. وكان التحكم في البالونات وتوجيهها صعبًا للغاية، لكن المبتكرين استمروا في إجراء تجاربهم عليها حتى استطاعوا في منتصف القرن التاسع عشر ابتكار **المنطاد** (السفينة الهوائية). وقد زُوِّدَ المنطاد بمحركات ومراوح، فأصبح أسلس قيادة من البالون، الذي كان من غير الممكن التحكم في خط سيره. انظر: **البالون**.

وفي هذه الفترة، حوَّل بعض المبتكرين انتباههم نحو الطائرات الشراعية، التي هي أثقل من الهواء. ففي عام ١٨٠٤م، قام السير جورج كايلي ـ وهو مبتكر بريطاني ـ ببناء أول طائرة شراعية ناجحة. ولم تكن سوى طائرة صغيرة تطير دون ركاب. وقام كايلي بعد ذلك ببناء طائرة شراعية ناجحة بحجم كامل، وقد حملت إحدى هذه الطائرات سائق عربته مرغمًا عبر واد صغير.

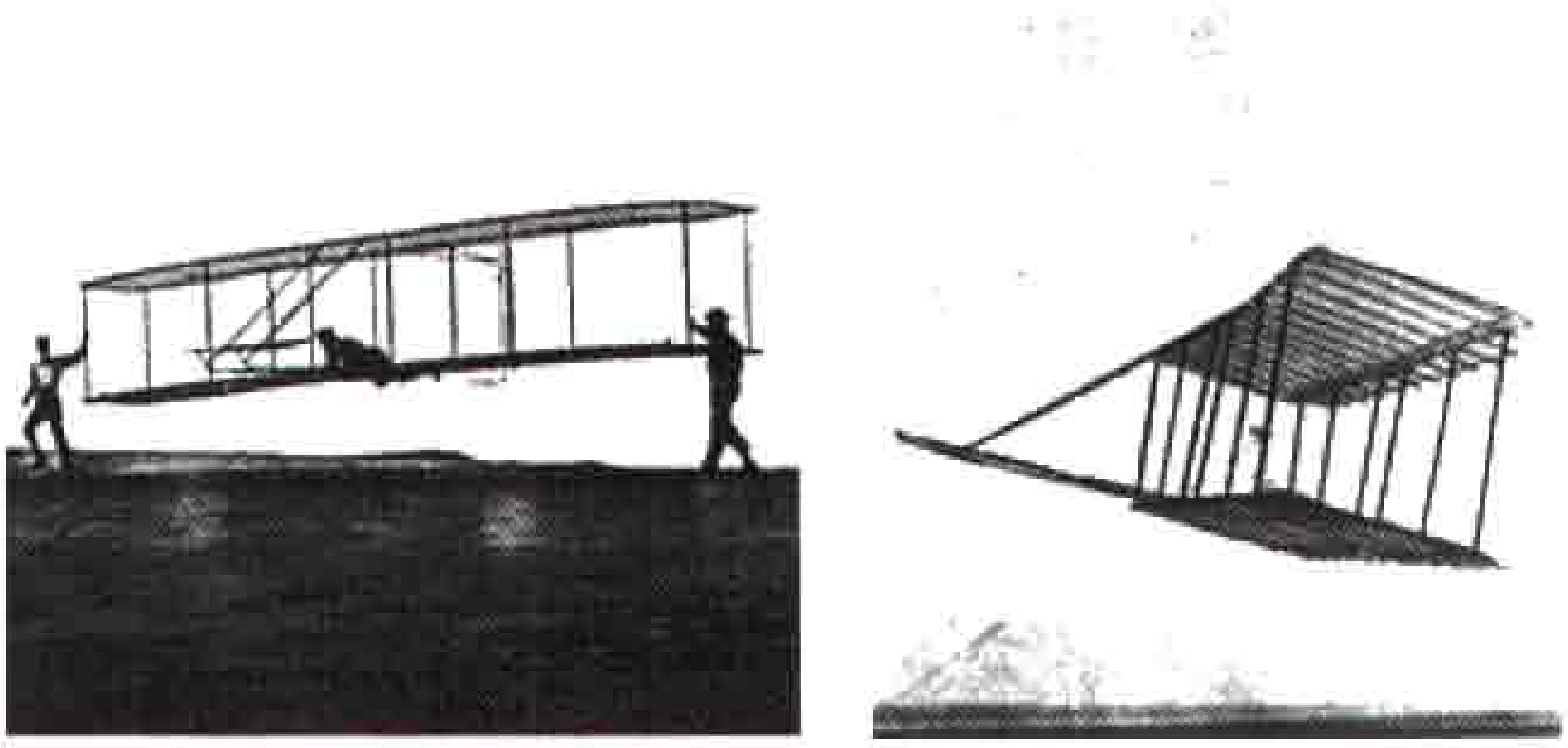
وقد أسس كايلي أيضًا علم **الديناميكا الهوائية** لدراسة تأثير سريان الهواء حول الأجسام ـ وربما كان هو أول من



طائرة جوية بخارية وضع تصميمها البريطاني وليم س. هنسون عام ١٨٤٣م. وتتميز بأجنحة ثابتة ومحرك بخاري ومروحتين أماميتين وقُمْرة (كابينة) للركاب. لكن لم يتم بناء طائرة هنسون إطلاقًا.



أول طيران شراعي يحمل راكبًا يتولى القيادة. صُنعت الطائرة بوساطة أوتو ليلينتال الألماني عام ١٨٩٠م. لكن قيادة طائرته كانت في غاية الصعوبة.



الطائرات الشراعية المحسَّنة التي تم بناؤها واختبارها بوساطة الأخوين أورفيل و ويلبر رايت من الولايات المتحدة الأمريكية. وكانت طائرتهما الأولى (إلى اليمين) تتميز بكبر الحجم والجناح المزدوج وذلك عام ١٨٩٩م. وبعد إجراء التجارب على هذه الطائرة الشراعية وغيرها، بنى الأخوان رايت عام ١٩٠٢م، طائرة شراعية يمكن قيادتها بوساطة الطيار (إلى اليسار).

وصف الطائرة على أنها ذات محرك وجناح ثابت ـ وأنها تندفع في الهواء بوساطة المراوح الأمامية.

وفيما بين عامي ١٨٩١و ١٨٩٦م، استطاع أوتو ليلينتال الألماني إجراء أول طيران شراعي ناجح يحمل راكبًا يتولى بالفعل قيادة الطائرة. وقبل نهاية القرن التاسع عشر قام مبتكرون آخرون، من بينهم بيرسي بيلتشر البريطاني، و أوكتيف تشانيوت الأمريكي، بطلعات شبيهة. وقد بنيت بعض هذه الطائرات الشراعية الأولى بصورة جيدة، حتى إنها حملت طياريها مئات الأمتار في الهواء. لكن قيادة الطائرات الشراعية كان في معظم الأحوال أمرًا عسيرًا، بالإضافة إلى أنها لم تكن مصممة لحمل الركاب أو البضائع، فلم تكن لذلك وسيلة عملية من وسائل النقل. انظر: **الطائرة الشراعية.**

الطيران بالدفع الآلي. في عام ١٨٤٣م، وضع وليم س هنسون، المبتكر البريطاني، تصميمًا لأول طائرة مزودة بمحرك ومراوح أمامية وأجنحة ثابتة. لكنه أوقف مشروعه، بعد فشل أول نموذج قام ببنائه. وقام صديقه جون سترنجفيللو عام ١٨٤٨م، ببناء نموذج مصغر لطائرة مستخدمًا نفس تصميم هنسون، وتم إطلاق هذا النموذج بالفعل بنجاح لكنه لم يبقَ في الجو إلا فترة قصيرة. وفي عام ١٨٩٠م، حاول المهندس الفرنسي كلمنت آدر الإقلاع بطائرة تُدفع آليًا بمحرك بخاري صنعه بنفسه، ولكنه لم يستطع السيطرة عليها، ومن ثَم لم تحلق في الهواء. وفي نفس الفترة تقريبًا قام السير هيرام ماكسيم الأمريكي ـ الذي أصبح فيما بعد مواطنًا بريطانيًا ـ بصنع طائرة ضخمة تدفع بمحرك بخاري، وكانت الطائرة مزودة بجناحين ومحركين ومروحتين أماميتين. واختبر ماكسيم طائرته عام ١٨٩٤م، حيث ارتفعت لمدة قصيرة عن سطح الأرض، ولكنها لم تتمكن فعليًا من الطيران.

كذلك قام مواطن أسترالي، وآخر من نيوزيلندا، بالعمل منفردين وبمعزل عما يحدث في باقي أرجاء العالم، ويعتبران رائدين في إجراء التجارب على الطائرات الأثقل من الهواء. فالأسترالي، لورنس هارجريف قد صنَّع أسطحًا ذات أشكال انسيابية لاستخدامها في تصنيع الأجنحة التي تولد قوة الرفع. كذلك أنتج مراوح أمامية ومحركات طائرات تستند إلى نظرية المحركات الدوارة. وفي عام

١٨٩٤م، وأثناء هبوب رياح بالقرب من شاطئ البحر جنوبيّ سيدني، تمكن هارجريف من رفع نفسه مسافة ٥م فوق سطح الأرض، مستخدمًا طائرة ورقية ذات صندوق ثلاثي. وعمت أفكار هارجريف، واستخدمها الكثيرون في الطائرات الأولى. فعلى سبيل المثال، كانت الطائرة الأوروبية تشبه كثيرًا الطائرة الورقية الصندوقية. بل إن هناك شواهد تؤكد الرأي القائل: إن رواد الطيران الأوائل الأخوين رايت ـ قد استخدما بعض أفكاره.

وخلال التسعينيات من القرن التاسع عشر، قام العالم الأمريكي، صمويل ب.لانجلي، ببناء نموذج طائرة ذات دفع آلي بخاري. أطلق لانجلي على طائرته اسم **إيرودروم**. وفي عام ١٨٩٦م، طارت هذه الطائرة مسافة ٨٠٠م في زمن قدره دقيقة ونصف. وبنى لانجلي بعد ذلك طائرة ذات حجم كامل مستخدمًا محركات احتراق داخلي. وحاول أحد الطيارين الإقلاع بهذه الطائرة مرتين في ٧ أكتوبر و ٨ ديسمبر عام ١٩٠٣م. وفي الحالتين، تم إطلاق الطائرة من فوق عوامة ترسو على نهر البوتوماك، ولكن الطائرة ارتطمت وغرقت في الماء كل مرة.

الأخوان رايت. شغف الشابان الأمريكيان، أورفيل وويلبر رايت بالطيران خلال التسعينيات من القرن التاسع عشر الميلادي بجانب إدارتهما ورشة لتصنيع الدراجات تقع في بلدة دايتون بولاية أوهايو الأمريكية. قرأ الأخوان الكتب التي عثرا عليها والتي تتحدث عن الطيران. وبدآ عام ١٨٩٩م في بناء طائرتهما الشراعية. وفي العام التالي مباشرة شرعا بالقيام بطلعات جوية لهذه الطائرات قرب كيتي هوك بولاية كارولينا الشمالية، وهي منطقة تتصف بسكون الريح وكثرة الكثبان الرملية. وبعد كثير من المحاولات، تمكنا من تنفيذ نظام يكفل التحكم في قيادة الطائرة أثناء الطيران.

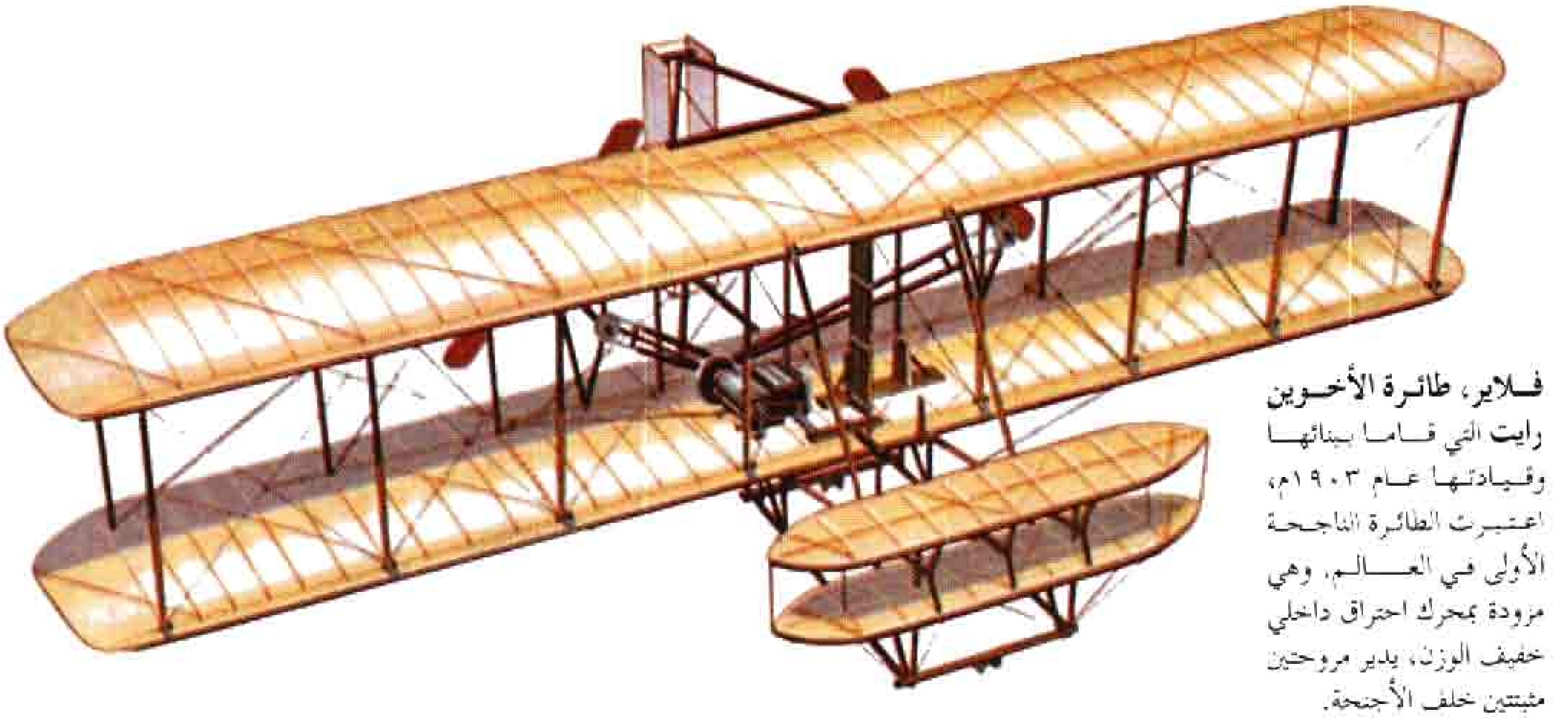
وفي عام ١٩٠٣م، قام الأخوان رايت ببناء أول طائرة لهما وأطلقا عليها اسم **فلاير**. وزودت الطائرة بجناح مزدوج ومحرك احتراق داخلي قدرته ١٢ حصانًا (أي ما يعادل ٩ كيلوواط). صنعت الأجنحة من الهياكل الخشبية المغطاة بقماش قطني، وكان طولها ـ من الطرف إلى الطرف ـ ١٢,٢٩م. ويكون قائد الطائرة فوق الجناح السفلي، بينما يدفع المحرك المثبت على يمينه مروحتين خشبيتين مثبتتين خلف الجناح. وبدلاً من العجلات، زودت الطائرة بزحافات خشبية، وقبل كل شيء، زودت الطائرة بنظام التحكم الناجح الذي كان الأخوان رايت قد ابتكراه لطائرتهما الشراعية. ومن أهم ملامح هذا النظام، الجهاز الخاص بعطف طرفي الجناح عند الحاجة للمحافظة على توازن الطائرة أثناء الطيران. ويتركب هذا الجهاز من سلك مربوط إلى طرفي الجناح متصل بحامل مثبت حول ردفي الطيار. ويستطيع الطيار تحريك ردفيه إلى طرف أحد الجناحين أو الآخر للمحافظة على اتزان الطائرة، وكذلك للتحكم في قيادتها في أثناء الطيران.

وفي ١٧ ديسمبر عام ١٩٠٣م، أصبح أورفيل رايت أول إنسان يطير بنجاح بطائرة أثقل من الهواء تندفع آليًا. وتم هذا الطيران قرب بلدة كيتي هوك. وأطلق الأخوان الطائرة من فوق قضيب طوله ١٨م وضع على سطح رملي مستو. وعندما أقلعت الطائرة طارت في الهواء لمسافة ٣٧م بسرعة تصل إلى نحو ٤٨كم/ساعة ولفترة تقرب من ١٢ ثانية فقط. وفي نفس اليوم كرر الأخوان رايت المحاولة ثلاث مرات، كانت أطول طلعة من بينها من نصيب ويلبر الذي قطع ٢٦٠م في ٥٩ ثانية.

ولم يتنبه معظم الناس ـ فيما عدا قلة من المهتمين ـ إلى ماحققه الأخوان رايت. لكنهما على الرغم من ذلك استمرا في إجراء التحسينات على طائرتهما. ثم تمكنا في نهاية عام ١٩٠٥م من بناء أول طائرة وإطلاقها، وكانت قادرة على المناورة الكاملة ومستمرة في الطيران لأكثر من نصف ساعة متواصلة في المرة الواحدة. ولم يتم الاعتراف الرسمي بهذه الطلعات لأنه لم يشاهدها أي من الأشخاص الحكوميين. وفي فرنسا عام ١٩٠٨م، قام ويلبر بأول طيران عام رسمي أدهش خلاله العالم بقدرات طائرته على الطيران.

الرواد الآخرون وطائراتهم. أصبح ألبرتو سانتوس دومونت، البرازيلي الذي يعيش في فرنسا، ثالث من يقلع بطائرته. ففي عام ١٩٠٦م، قام بإجراء بعض الطلعات القصيرة بطائرته التي لها نفس شكل الطائرة الورقية الصندوقية. ثم قام بعد ذلك بتصنيع سلسلة من الطائرات اعتبرت من الطائرات الأولى التي استخدمت في الطيران الخاص والترفيهي. وفي عام ١٩٠٦م، قام تراجان فولا، المبتكر الروماني الذي كان يعيش في فرنسا، بتصميم أول طائرة كاملة الحجم **أحادية الجناح** (أي ذات جناح مفرد). وتميزت طائرته بتثبيت المراوح أمام الجناح وليس خلفه. ورغم فشل التجارب التي أجريت على هذه الطائرة إلا أنها تركت أثرًا على الطائرات التي جاءت بعدها.

وفي ٤ يوليو عام ١٩٠٨م، أصبح المبتكر جلن هاموند كيرتيس أول أمريكي يقوم بعرض جوي عام قطع خلاله مسافة تزيد على الكيلومتر. وقاد طائرته ـ ثنائية الجناح ـ التي أطلق عليها اسم **جون بج** لمسافة ١,٥٥كم بسرعة قدرها ٥٥كم/ساعة. وفي بداية عام ١٩٠٨م، قام الطيار الإنجليزي هنري فارمان، الذي كان يعيش في فرنسا، بمحاولة طيران دوراني لمسافة كيلومتر. وفي ٣٠ أكتوبر من نفس



فلاير، طائرة الأخوين رايت التي قاما ببنائها وقيادتها عام ١٩٠٣م، اعتبرت الطائرة الناجحة الأولى في العالم. وهي مزودة بمحرك احتراق داخلي خفيف الوزن، يدير مروحتين مثبتتين خلف الأجنحة.

تواريخ مهمة في مراحل تطور الطائرة

١٥٠٠م وضع الفنان المبتكر الإيطالي ليوناردو دافينشي رسوماته لآلة طائرة ذات أجنحة رفرافة.

١٧٨٣م حقق الفرنسيان جان ف. بيلاتر دي روزييه، والماركيز دآرلاند أول ارتفاع في الجو في بالون أخف من الهواء مستخدمين الهواء الساخن لذلك.

١٨٠٤م أطلق السير جورج كايلي البريطاني أول نموذج لطائرة شراعية بنجاح.

١٨٤٣م وضع وليم س. هنسون، المبتكر البريطاني تصميمات لطائرة تدفع آليا بمحرك بخاري تتضمن العديد من الأجزاء الرئيسية للطائرة الحديثة.

١٨٤٨م بنى جون سترنجفيللو، البريطاني، نموذجًا مصغرا مُعتمدًا على تصميمات طائرة هنسون، وتم إطلاق هذه الطائرة، ولكنها لم تبق في الجو إلا فترة قصيرة.

١٨٩١-١٨٩٦م أصبح أوتُّو ليلينتال، الألماني، أول من قاد بنجاح طائرة شراعية في الجو.

١٨٩٦م أطلق صموئيل ب. لانجلي، الأمريكي، نموذجًا لطائرة تدفع آليا بمحرك بخاري.

١٩٠٣م قام الأخوان أورفيل وويلبر رايت الأمريكيان بأول طلعة طيران بطائرة أثقل من الهواء، تدفع آليا، قرب بلدة كيتي هوك بالولايات المتحدة الأمريكية. وقطعت الطائرة في طلعتها الأولى مسافة ٣٧م، وبقيت في الجو زمنًا قدره ١٢ ثانية.

١٩٠٦م تمكن تراجان فولا، المبتكر الروماني، من بناء أول طائرة بحجم كامل وجناح مفرد، لكنها لم تقدرعلى الطيران.

١٩٠٩م أصبح الفرنسي لويس بليريو أول شخص يطير عبر القناة الإنجليزية.

١٩١٣م قام إيجور أ. سيكورسكي، المبتكر الروسي، ببناء وقيادة أول طائرة ذات أربعة محركات.

١٩١٥م أول طيران لطائرة مصنعة بالكامل من المعدن، وذات جناح كابولي، صنعت في ألمانيا تحت اسم **يونكرز ج - ١**

١٩٢٤م أجري اختبار جوي في ألمانيا - لأول طائرة مصنعة بالكامل من المعدن - ومزودة بثلاثة محركات طراز يونكرز ج - ٢٣.

١٩٢٧م قامت طائرة النقل الشهيرة لوكهيد فيجا، ذات المحرك الواحد بأول رحلة لها.

١٩٣٠م قام المهندس البريطاني، فرانك ويتل، بوضع تصميمات لأفكاره بشأن محرك نفاث.

١٩٣٦م دخلت طائرة النقل دوجلاس دي.سي - ٣ الخدمة على الخطوط الجوية بالولايات المتحدة الأمريكية. وأصبحت هذه الطائرة الأكثر استخداما في تاريخ الخطوط الجوية.

١٩٣٩م تم في ألمانيا بنجاح، أول طيران لطائرة ذات محرك نفاث.

١٩٤٧م قام تشارلز ييجر، نقيب طيار بالقوات الجوية الأمريكية بأول طلعة طيران يتخطى خلالها سرعة الصوت بالطائرة الصاروخية بيل إكس - ١

١٩٥٢م بدأت الطائرة ديهافيلاند كوميت، أول طائرة خطوط جوية نفاثة ضخمة، بالخدمة.

١٩٥٣م بدأت أول طائرة نقل مروحية، فيكرز فيسكونت، الخدمة في خطوط جوية منظمة.

١٩٥٣م أصبحت الطائرة الأمريكية ف - ١٠٠ سوبر سابر أول مقاتلة نفاثة عاملة.

١٩٥٨م بدأت الطائرة بوينج ٧٠٧ في العمل وكانت أول طائرة نقل تعمل بين الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا.

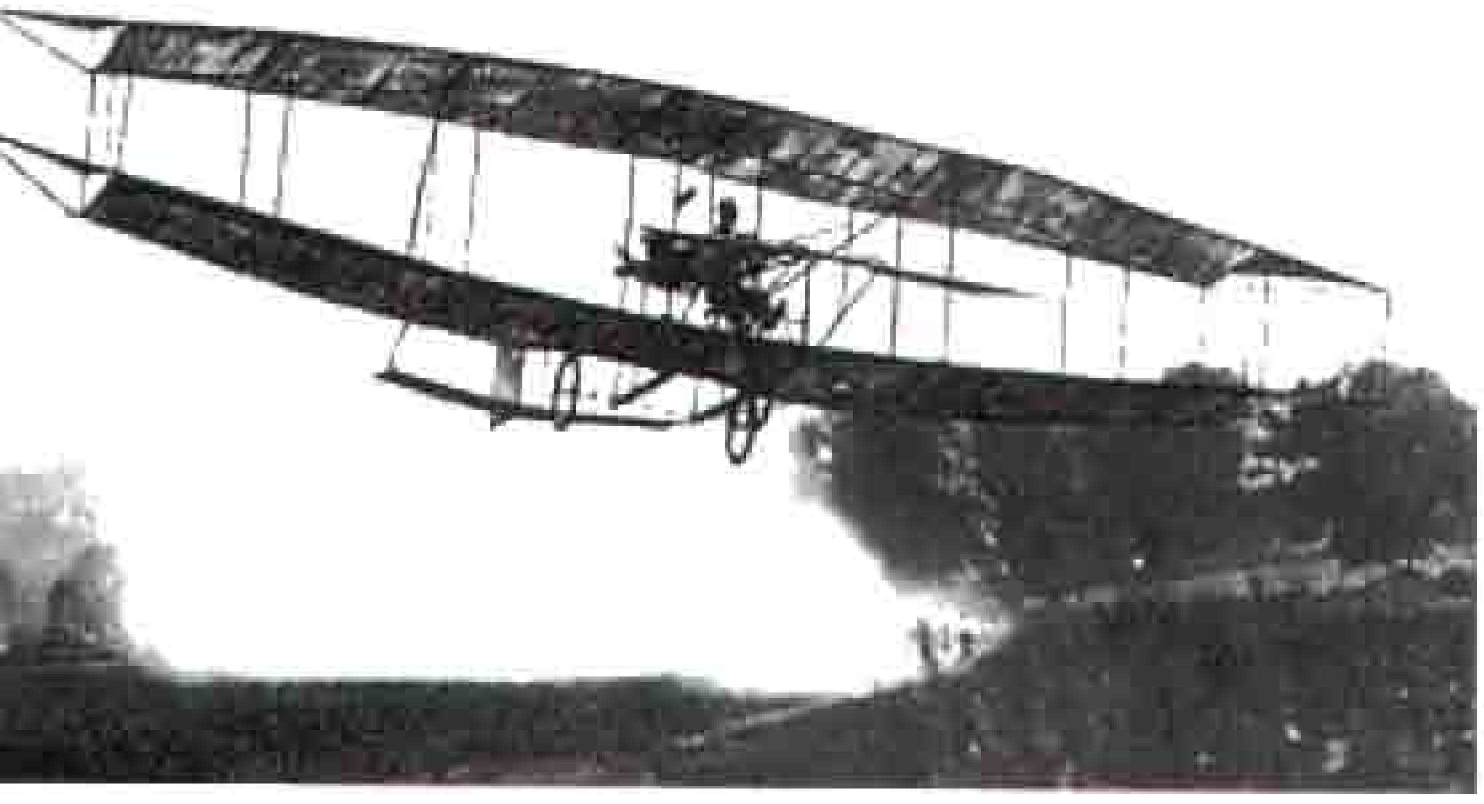
١٩٦٠م كانت الطائرة البريطانية هوكر ب - ١١٢٧ أول طائرة ذات محرك مفرد تقلع وتحط عموديا.

١٩٦٨م قام الطيارون الروس باختبار أول طائرة نقل في العالم تتخطى سرعة الصوت، وهي الطائرة تي يو ١٤٤.

١٩٧٠م بدأت خدمات طائرة الجامبو النفاثة بوينج ٧٤٧.

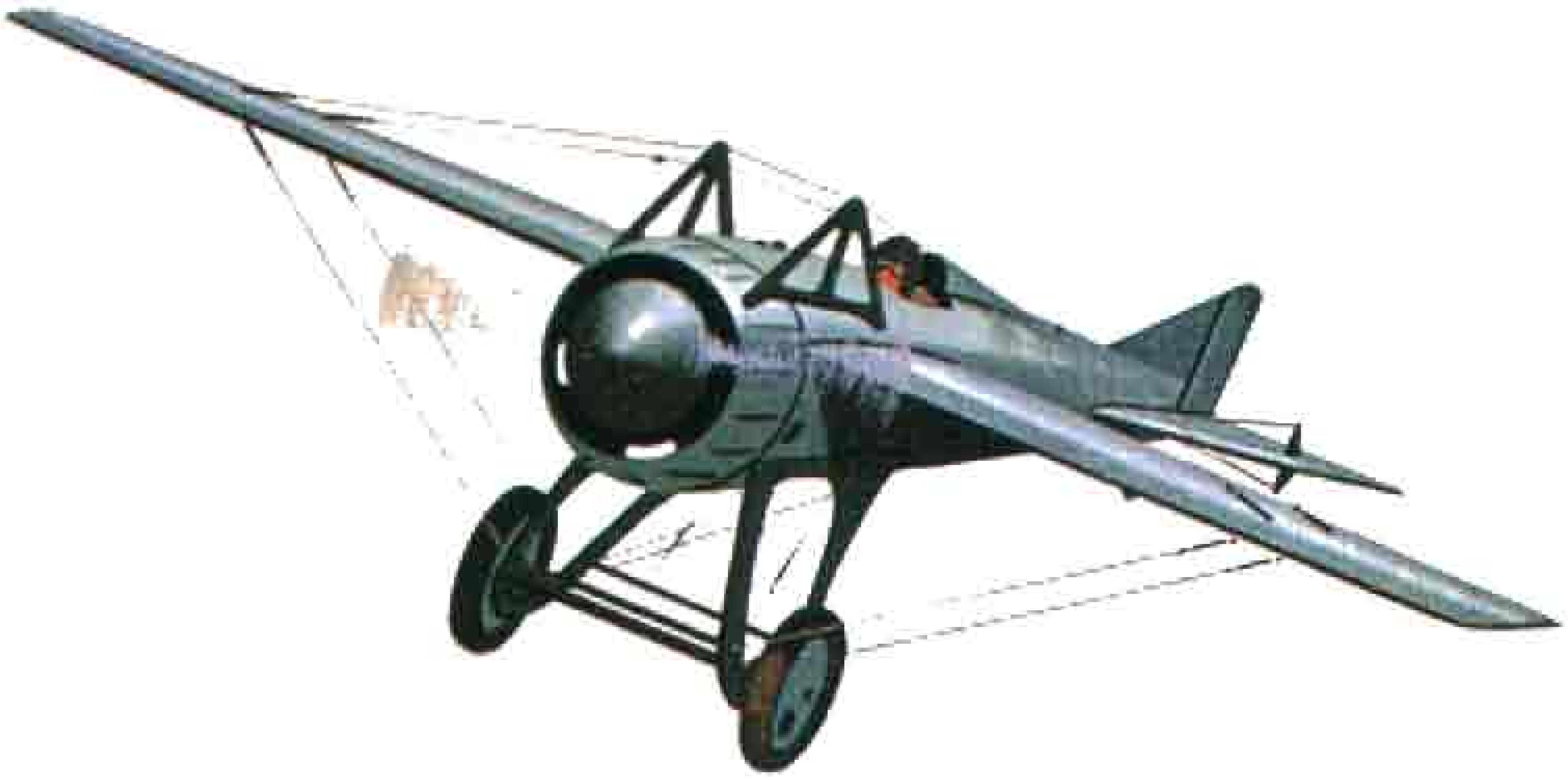
١٩٧٦م دخلت الطائرة كونكورد في خدمة المسافرين. وهي طائرة نقل تتخطى سرعة الصوت اشترك في تصنيعها كل من بريطانيا وفرنسا.

بليريو إكس ـ ١ تم تصنيعها وقيادتها بوساطة لويس بليريو الفرنسي عام ١٩٠٩م، وكانت الطائرة الأولى التي تعبر القناة الإنجليزية.



جون بَغ صممها جلن كيرتيس واستخدمها في يوليو ١٩٠٨م، في أول طيران رسمي عام في الولايات المتحدة الأمريكية، لكنه كان طيرانا قصيرا ومهتزا.

ديبردسون ريسر صنعت في فرنسا عام ١٩١٢م، وكانت أول طائرة ذات جسم أحادي القشرة (أنبوبي)، مما قلل الحاجة إلى مقابض الجسم وقلل بالتالي من وزن الطائرة.



ديموازيل كانت واحدة من مجموعة من الطائرات الخفيفة صنعها في فرنسا عام ١٩٠٩م ألبرتو سانتوس دومونت البرازيلي، وكانت الطائرات طراز ديموازيل من أوائل الطائرات التي استخدمت للطيران الخاص والترفيهي.

جراند ١٩١٣م، قام بصنعها الروسي إيجور أ. سيكورسكي وكانت أول طائرة مدفوعة آليا بأربعة محركات، ووضعت المحركات الأربعة في زوجين خلف الظهر.

اليونكرز صنعت في ألمانيا عام ١٩١٥م، وكانت الطائرة الأولى المصنعة بالكامل من المعدن وأجنحة كابولية مثبتة داخليا في الجسم بدلا من المقابض الداخلية.

العام طار فارمان لمسافة ٢٧كم مباشرة في اتجاه الريف الفرنسي في أول طيران **عبر البلاد**. وقام الأخوان رايت بطلعات دورانية أكثر طولاً. وأصبح كل من كوتيس، وفارمان، والأخوين رايت من أنجح صانعي الطائرات.

وكان توماس.إي.سيلفردج، الضابط بسلاح الإشارة في الجيش الأمريكي، هو أول من فقد حياته في حادث تحطم طائرة. فقد حدث أن قرر الجيش الأمريكي اختبار القيمة العسكرية لطائرة الأخوين رايت. وفي ١٧سبتمبر عام ١٩٠٨م، قام سيلفردج باصطحاب أورفيل رايت في طائرته. وعند ارتفاع قدره ٢٣م عن سطح الأرض انكسرت إحدى المروحتين، وتحطمت الطائرة وقُتل سيلفردج، بينما جُرح رايت. ولم يكن ذلك مبعثًا لليأس في قلوب الأخوين رايت، بل لقد فازا في عام ١٩٠٩م بعقد مع الجيش الأمريكي لتصنيع أول طائرة حربية في العالم.

وفي عام ١٩٠٩م، قام المبتكر الفرنسي لويس بليريو، بأول طيران دولي، حيث قاد طائرته أحادية الجناح، طراز **بليريو إكس-١** لمسافة ٣٧,٨كم عبر القنال الإنجليزي متجهًا من فرنسا إلى إنجلترا. وكانت الطائرة ذات جسم طويل مضموم، وذيل في الخلف للتحكم، مع عجلات مسننة للهبوط. ومن بين الطائرات أحادية الجناح التي

سجل السرعات ـ للطائرات الأرضية

السرعة		السنة	الطيار	الدولة
ميل في الساعة	كيلومتر في الساعة			
٣٨,٠	٦١,٢	١٩٠٥	و. رايت	أمريكا
١٠٨,١٨	١٧٤,١	١٩١٢	ج. فيدرنز	فرنسا
٢٢٢,٩٧	٣٥٨,٨٤	١٩٢٢	و ميتشل	أمريكا
٢٩٤,٣٨	٤٧٣,٧٦	١٩٣٢	ج هـ دوليتل	أمريكا
٣٠٤,٩٨	٤٩٠,٨٢	١٩٣٣	ج ويديل	أمريكا
٤٦٩,٢٢	٧٥٥,١٤	١٩٣٩	ف ويندل	ألمانيا
٦٠٦,٢٥	٩٧٥,٦٦	١٩٤٥	هـ ج ولسون	بريطانيا
٦٧٠,٩٨	١.٠٧٩,٨٤	١٩٤٨	ر.ل. جونسون	أمريكا
٦٩٨,٥	١.١٢٤,١٣	١٩٥٢	ج.س ناش	أمريكا
٧٥٥,١٤	١.٢١٥,٢٨	١٩٥٣	ف.ك إيفرست	أمريكا
٨٢٢,٢٦	١.٣٢٣,٣	١٩٥٥	هـ.أ. هانز	أمريكا
١.١٣٢,١٣	١.٨٢١,٩٩	١٩٥٦	ل.ب. تويس	بريطانيا
١.٢٠٧,٦	١ ٩٤٣,٤٤	١٩٥٧	أ.درو	أمريكا
١.٤٠٤,٠٩	٢.٢٥٩,٦٦	١٩٥٨	و.و. إروين	أمريكا
١.٤٨٣,٨٥	٢.٣٨٨,٠٣	١٩٥٩	ج موسولوف	روسيا
١.٥٢٥,٩٦	٢.٤٥٥,٧٩	١٩٥٩	ج.و. روجرز	أمريكا
١.٦٠٦,٣٢	٢.٥٨٥,١٢	١٩٦١	ر.ب روبنسون	أمريكا
١.٦٦٥,٨٩	٢.٦٨٠,٩٩	١٩٦٢	ج. موسولوف	روسيا
٢.٠٧٠,١	٣.٣٣١,٥	١٩٦٥	ر.ل ستيفنز	أمريكا
٢.١٩٣,١٦	٣.٥٢٩,٥٦	١٩٧٦	إي.و جورسز	أمريكا

نجحت خلال تلك الفترة، سلسلة طائرات **أنطوانيت** التي صممها المبتكر الفرنسي ليون ليفافاسير.

وانتشرت بسرعة في جميع أنحاء العالم حمى الطيران بطائرات أثقل من الهواء. ففي عام ١٩١٠م، فاز الحاوي الأمريكي العظيم هاري هوديني بجائزة نادي الطيران في أول سباق جوي يقام في أستراليا. أتم هوديني بنجاح وتحكم ثلاث طلعات جوية بطائرة ثنائية الجناح تشبه الطائرة الشراعية الصندوقية، وذلك قرب استراحة ديجر، مقاطعة فكتوريا في ١٨مارس عام ١٩١٠م.

وفي ١٦ يوليو عام ١٩١٠م، أقلع جون دويجان في أول طائرة أسترالية الصنع. وأصبح و.إي. هارت طبيب الأسنان من مواليد سيدني، أول أسترالي يُمنح شهادة طيران عام ١٩١١م.

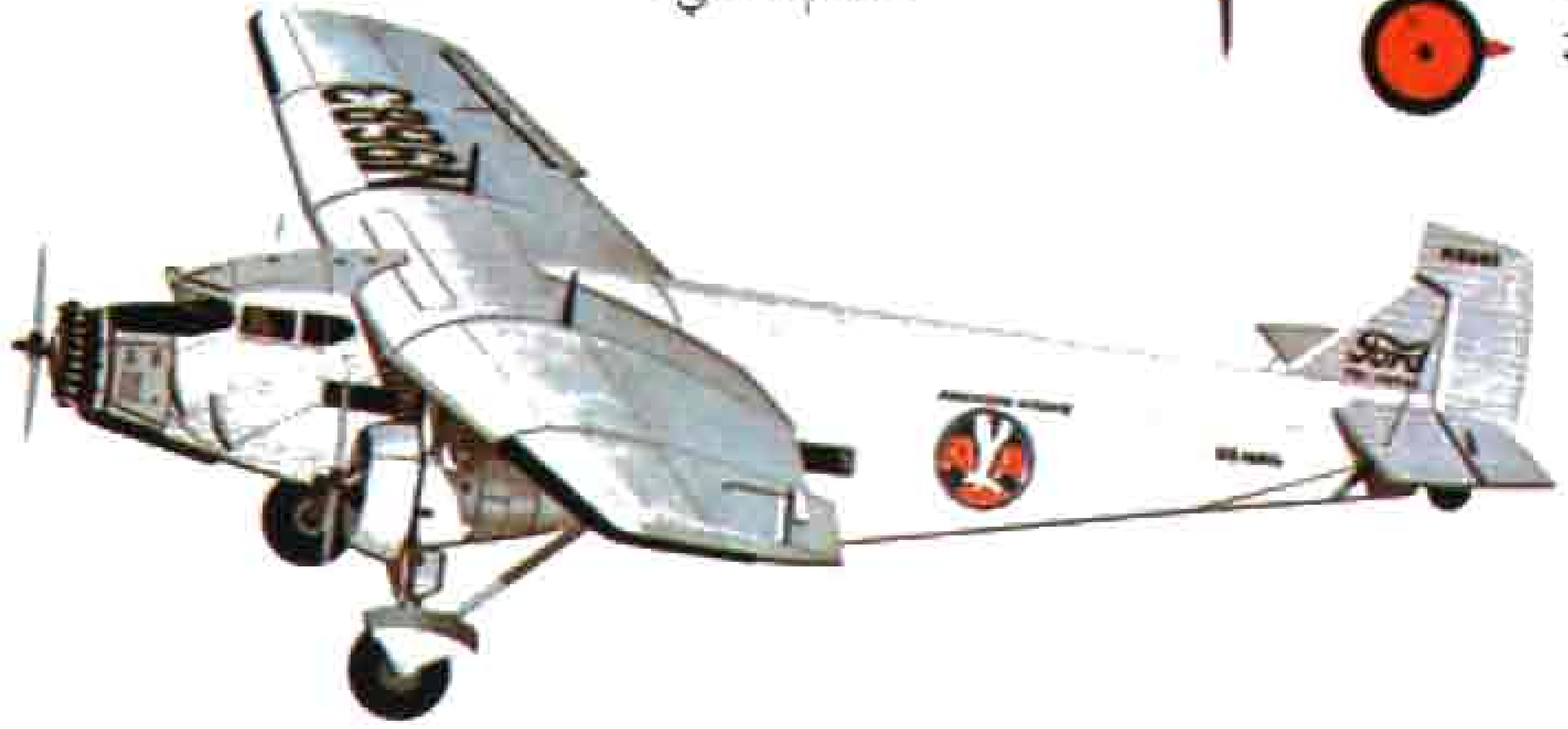
وفي عام ١٩١١م أيضًا، قام كالبريث ب.رودجرز بأول طيران عبر الولايات المتحدة، مبتدئًا من خليج شيب شيد بولاية نيويورك حتى وصل إلى لونج بيتش بولاية كاليفورنيا. وفي خلال ٨٤ يومًا استغرقتها الرحلة قام رودجرز بالهبوط أو الارتطام نحو٧٠مرة مستخدمًا طائرة الأخوين رايت. واضطر إلى استبدال جميع أجزاء طائرته تقريبًا قبل أن يصل إلى لونج بيتش، وبلغ زمن طيرانه الفعلي ٣ أيام و١٠ ساعات و٢٤ دقيقة.

وفي عام ١٩١٢م، قامت شركة **ديبردسون** الفرنسية ببناء أول طائرة ناجحة ذات إنشاء **أحادي القشرة**، أطلقت عليها اسم ديبردسون مونوبلين ريسر. وكان جسم الطائرة قد صُمم بشكل أنبوبي انسيابي مما خفف من وزن الطائرة لعدم الحاجة إلى مقابض لتثبيت أجزاء الجسم. وفي تلك الأثناء، تم تطوير طائرات ذات محركين. وفي عام ١٩١٣م، قام المبتكر الروسي، إيجور أي.سيكورسكي، بإطلاق طائرته التي أطلق عليها اسم **جراند**، وهي أول طائرة مزودة بأربعة محركات. لكن معظم الطائرات ظلت حتى ذلك الوقت بمحرك واحد.

شارك الطيارون الرواد بطائراتهم في العديد من السباقات والعروض. وكانت تلك فرصة لاختبار مدى مهارة الطيارين، مما أثر في تحسين تصميم الطائرات، كما رفع من شعبية الطيران. وفي عام ١٩١٣م، ذاع صيت الطيار الفرنسي أدولف بيجو بسبب مهارته في إجراء العروض والألعاب الجوية.

الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ ـ ١٩١٨م). كانت الحرب العالمية الأولى سببًا في التقدم الكبير في تطوير الطائرة. ففي بداية المعارك، تنبه الطرفان المتقاتلان لأهمية الطائرة في تحديد مواقع قوات العدو، وكذلك مواقع القواعد العسكرية. وقام المهندسون بتصميم محركات

الطائرة فوكر دي ٧ طائرة مقاتلة ألمانية، استخدمت عام ١٩١٨م في الحرب العالمية الأولى، وعرفت بقدرتها على الصعود السريع.



الطائرة فورد تريموتور عام ١٩٢٦م، طائرة ذات ثلاثة محركات، قام بصنعها هنري فورد، وكانت من أوائل طائرات النقل الناجحة ذات الجسم المعدني.

الطائرة لوكهيد فيجا عام ١٩٢٧م، أصبحت واحدة من أشهر طائرات النقل، وقامت برحلات ذات مسافات طويلة.

الطائرة دورنيير دو إكس طائرة برمائية ألمانية، ذات ١٢ محركًا، مثبتة كأزواج ظهرًا لظهر. طارت للمرة الأولى عام ١٩٢٩م، حملت خلالها ١٥٠ راكبًا لتصبح أكبر طائرة حتى ذلك الوقت.

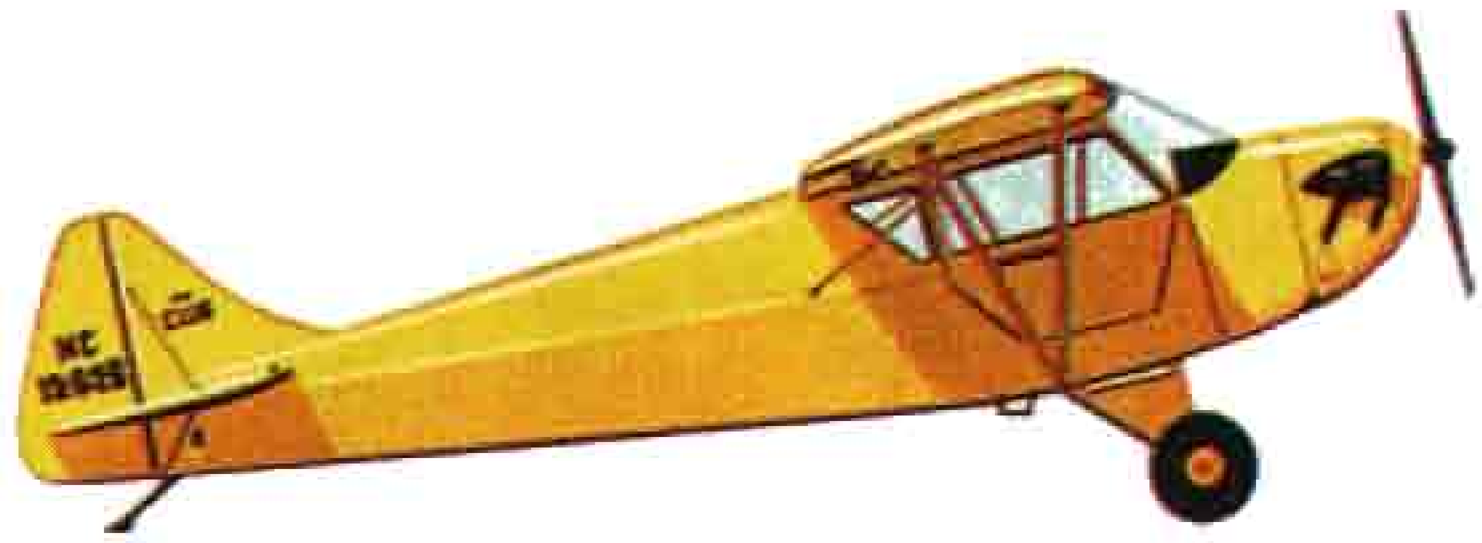
ذات قدرات أكبر لكي تتم السيطرة الجوية بطائرات مقاتلة أكثر سرعة، وقاذفات قنابل أكبر حمولة. وبدأت كل من ألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا وبريطانيا في إنتاج الآلاف من هذه الطائرات.

شاعت **المطاردات الجوية** (وهي المعارك بين الطائرات المقاتلة). واستخدمت الطائرات المائية لتصوير قطع الأسطول المعادية وكذلك لقذف الغواصات المعادية. ولمعرفة المزيد عن قصة الطيران في الحرب العالمية الأولى، انظر: **القوات الجوية؛ الحرب العالمية الأولى**.

ولم تكن معظم الطائرات في بداية الحرب تتخطى سرعة ١١٠كم/ساعة. أما في نهايتها فقد تجاوزت معظمها سرعة ٢١٠كم/ساعة. وتمكن الألماني هوجو يونكرز، الذي عمل صانعًا للطائرات، من ابتكار واحدة من أكثر الطائرات تأثيرًا في مجريات الحرب. أطلق على طائرته اسم يونكرز ج - ١، وقامت بأول رحلة لها عام ١٩١٥م. وكانت الطائرة الأولى التي تصنع بالكامل من المعدن، وكذلك الأولى التي لها **جناح كابولي**. ويذكر أن الأجنحة السابقة للطائرات كانت تثبت **بقوائم** (قوابض) تصل الجناحين بالجسم مما كان يحد من سرعة الطيران. أما الأجنحة الكابولية فتثبت بالكامل ببنية داخلية.

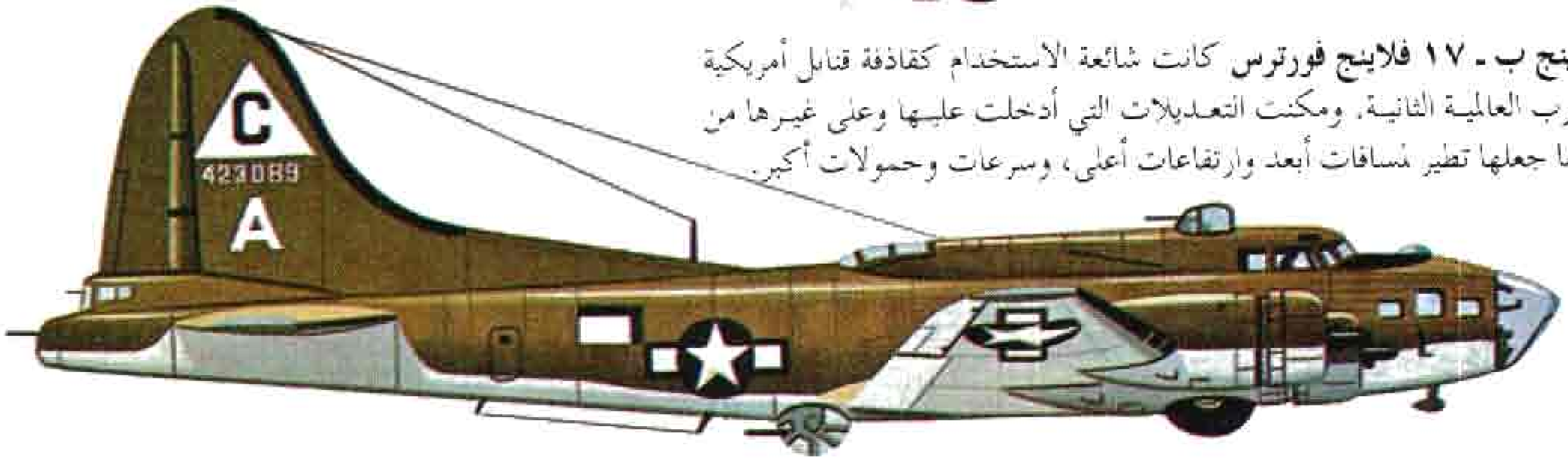
العصر الذهبي لتطوير الطائرة. كان ذلك خلال فترة العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين. ففي هذه الفترة حدث تقدم متسارع في تصميم الطائرات، كما بدأت الخطوط الجوية في العمل على نطاق واسع. كذلك كانت هذه هي الفترة التي تمتع خلالها العالم بمهارة الطيارين الشجعان ومقدرتهم على البقاء في الجو مدة طويلة.

وفي عام ١٩١٩م، بدأت شركات الخطوط الجوية الصغيرة العمل في قارة أوروبا. واستخدمت هذه الشركات قاذفات القنابل المتخلفة عن الحرب العالمية الأولى، بعد إعادة بنائها لحمل الركاب والبريد في رحلات قصيرة بين المدن الأوروبية. وزودت قمرة الركاب (كابينة) في بعض هذه الطائرات بمقاعد ذات مساند وبزخارف أنيقة. ولم يكن من الممكن للركاب في ذلك الوقت أن



الطائرة تايلور كاب سميت فيما بعد بيبار كاب ظهرت لأول مرة عام ١٩٣١م، وكانت أفضل طائرة خفيفة في الولايات المتحدة.

الطائرة دوجلاس دي. سي - ٣ صممت وصنعت في الولايات المتحدة وبدأت الخدمة عام ١٩٣٦م، وأصبحت الأكثر استخداما بين طائرات الخطوط الجوية.



الطائرة بوينج ب - ١٧ فلاينج فورترس كانت شائعة الاستخدام كقاذفة قنابل أمريكية خلال الحرب العالمية الثانية. ومكنت التعديلات التي أدخلت عليها وعلى غيرها من القاذفات مما جعلها تطير مسافات أبعد وارتفاعات أعلى، وسرعات وحمولات أكبر.

الطائرة ميسر شميث مي - ٢٦٢ مقاتلة ألمانية، كانت أول طائرة مقاتلة نفاثة، أدت العديد من المهمات الحربية فوق أوروبا عام ١٩٤٤م و عام ١٩٤٥م.

يسمعوا بعضهم بعضًا بسبب ارتفاع أزيز المحركات، كما أن القمرة لم تكن دافئة.

وبعد الحرب العالمية الأولى، عرضت الحكومة الأمريكية آلاف الطائرات الحربية الزائدة عن حاجتها للبيع، في صفقات مغرية. وقام الكثيرون من الطيارين الحربيين القدامى بشراء بعض هذه الطائرات لاستخدامها في رحلات شديدة المخاطرة للاستمتاع ومشاهدة الريف من أعلى، وقدمت خلال تلك الرحلات عروض شديدة الجرأة. فقد أدى الطيارون ألعابًا جوية بهلوانية، ومشوا بين طرفي الجناح أثناء الطيران، وقفزوا من جناح طائرة إلى أخرى.

وفي الوقت نفسه، نما الاهتمام بالريادة في مجال خدمات الخطوط الجوية. ففي عام ١٩١٨م، بدأت إدارة البريد الأمريكية خدمات بريدية، مستخدمة الطائرات البريطانية التصميم ديهافيلاند.

وفي عام ١٩١٩م، قامت الطائرة الفرنسية فارمان بأول رحلة خطوط جوية دولية من فرنسا إلى بلجيكا. وفي أستراليا، قام اثنان من رواد الطيران هما هدسون فيش وزميله ب.ج ماك جينيس بالاشتراك مع شركة متخصصة في تربية الماشية بولاية كوينزلاند، بتأسيس شركة كانتاس في العام ١٩٢٠م. وفي نوفمبر عام ١٩٢٢م، حصلت شركة كانتاس على عقد إنشاء خط جوي مدعوم ماليًا، يربط بين مدينتين من مدن ولاية كوينزلاند هما شارلفيل وكلونكري.

وظلت خطوط الطيران محدودة النشاط بشدة من حيث المدى والإمكانات، وذلك حتى منتصف الثلاثينيات من القرن العشرين. وأنتج الألمان الطائرة يونكرز ج ٢٣؛ في عام ١٩٢٤م، بداية لسلسلة من الطائرات ثلاثية المحركات وذات جسم معدني، ومدى أطول وقدرة أكبر. وجاء تصميم الطائرة الأمريكية فورد تريموتور عام ١٩٢٦م مماثلاً، وعرفت باسم تين جوس وفي عام ١٩٢٩م، تمكنت الطائرة البرمائية دورنيير دو إكس من حمل ١٥٠ راكبًا لمسافة ١٧٠٠ كم. وعلى الرغم من بطء الطائرة البريطانية هـ ب ٤٢ فقد كان يعوّل عليها بالرغم من أنها طائرة

خطوط جوية ثنائية الجناح، وافتتحت بها الخطوط الإمبراطورية البريطانية. وفي عام ١٩٣٣م، بدأت ثورة في تصميم طائرات الخطوط الجوية بظهور الطائرة بوينج ٢٤٧ التي طارت بسرعة قدرها ٣٠٠كم/ساعة. وعلى الرغم من أنها لم تحمل سوى عشرة ركاب، إلا أنها كانت أول طائرة خطوط جوية حديثة.

وشاركت المسابقات الجوية في تشجيع إدخال التحسينات على تصميم الطائرات خلال العشرينيات من القرن العشرين. ومن بين السباقات المهمة، تذكار شنايدر للطائرات المائية. وبينما طار الفائز في سباق شنايدر تروفي عام ١٩٢٠م، بسرعة قدرها ١٧٢كم/ساعة، فقد وصلت سرعة طيران الفائز عام ١٩٣١م إلى ٥٤٧كم/ساعة.

طيارو العصر الذهبي. خلال فترة العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين أصبح تحطيم الطيارين للأرقام القياسية يأخذ اهتمامًا عالميًا. وبدأ الطيارون في البرهنة على أن الطائرات تستطيع قطع المسافات الطويلة بين قارات أوروبا وأمريكا الشمالية وإفريقيا وآسيا.

وفور انتهاء الحرب العالمية الأولى، أعلنت الحكومة الفيدرالية الأسترالية عن جائزة قدرها ١٠٠٠٠ جنيه إسترليني لأول طاقم يستطيع الطيران بين لندن وأستراليا. وبموجب هذا الإعلان أجرت الحكومة سباقًا جويًا كبيرًا، فاز فيه أخوان أستراليان هما روس وكيث سميث، فقد هبطا هما وطاقمهما المكون من أربعة أشخاص، بطائرتهما الفيكرز فيمي في مدينة داروين يوم ١٠ ديسمبر ١٩١٩م. واستغرقت هذه الرحلة الريادية ٢٧يومًا و٢٠ ساعة. كذلك قام عدد من طياري الولايات المتحدة برحلات طويلة المدى خلال فترة العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين.

وفي عام ١٩٢٦م، قام ريتشارد إي. بيرد، وفلويد بنيت بأول طيران فوق القطب الشمالي. واستخدما في ذلك الطائرة دوتش ذات المحركات الثلاثة. وفي عام ١٩٢٩م، قام بيرد وبيرنت بالتشين بأول طيران فوق القطب الجنوبي في طائرة فورد ذات ثلاثة محركات. وفي عام ١٩٢٧م، قام تشارلز ليندبيرج بأول طيران منفرد عبر المحيط الأطلسي دون توقف. واستغرقت رحلته التي كان طولها ٥٨١٠كم، بين جاردن سيتي بولاية نيويورك حتى باريس، زمنًا قدره ٣٣,٥ ساعة. وكانت طائرة ليندبيرج ـ والتي سُميت **روح سانت لويس** ـ وهي طائرة من طراز يدعى **ريان** أحادية القشرة، قد صنعت خصيصًا للرحلة، وزودت بمحرك من نفس طراز طائرة الأخوين رايت بعد إدخال الكثير من التعديلات عليه. وزودت الطائرة بأكثر معدات الطيران تقدمًا في ذلك الوقت، مما ساعد ليندبيرج على تحديد طريقه عبر المحيط دون استخدام أجهزة الاتصال اللاسلكي.

وفي عامي ١٩٢٥و١٩٢٦م قام السير ألان جون كوبام الطيار البريطاني، برحلة طيران طويلة المدى ذهابًا وإيابًا من بريطانيا إلى بورما وجنوب إفريقيا. وفي عام

الأرقام القياسية للمسافات المقطوعة دون توقف للتزود بالوقود

المسافة بالميل	بالكيلومتر	السنة	الطيار	الدولة	الرحلة
١,٩٥٠*	٣,١٣٨*	١٩١٩	جون ألكوك، آرثر وتن براون	بريطانيا	من سانت جونز بكندا إلى كليفدن بأيرلندا
٢,٥١٦*	٤,٠٤٩*	١٩٢٣	ج.أ. مكريدي، أ.ج. كيلي	الولايات المتحدة	من نيويورك إلى سان دييجو
٣,٦١٠	٥,٨١٠	١٩٢٧	ت.أ. ليندبيرج	الولايات المتحدة	من جاردن سيتي بنيويورك إلى باريس
٣,٩١١	٦,٢٩٤	١٩٢٧	ك. تشمبرلين، ك. أ.ليفين	الولايات المتحدة	من نيويورك إلى أيزلبن بألمانيا
٤,٤٦٧	٧,١٨٩	١٩٢٨	أرتورو فيرارين. ك.ب ديلبرت	إيطاليا	من روما إلى توروس بالبرازيل
٤,٩١٢	٧,٩٠٥	١٩٢٩	د. كوست، م. بيلون	فرنسا	من باريس إلى كيكيهار بالصين
٥,٦٥٧	٩,١٠٤	١٩٣٣	ب. كودو، م. روسي	فرنسا	من نيويورك إلى رياق بسوريا
١١,٢٣٦	١٨,٠٨٣	١٩٤٦	ت.د. دافيز: من أطقم البحرية	الولايات المتحدة	من بيرث بأستراليا إلى كولمبوس، بولاية أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية.
١٢,٥٣٢	٢٠,١٦٨	١٩٦٢	س.ب إيفلي، من أطقم القوات الجوية الأمريكية	الولايات المتحدة	من كادينا بأوكيناوا إلى توريجون بأسبانيا
					حول العالم. البداية والنهاية بقاعدة
٢٤,٩٨٧	٤٠,٢١٢	١٩٨٦	ر. روتان، ج. بيجر	الولايات المتحدة	إدواردز الجوية، كاليفورنيا، الولايات المتحدة.

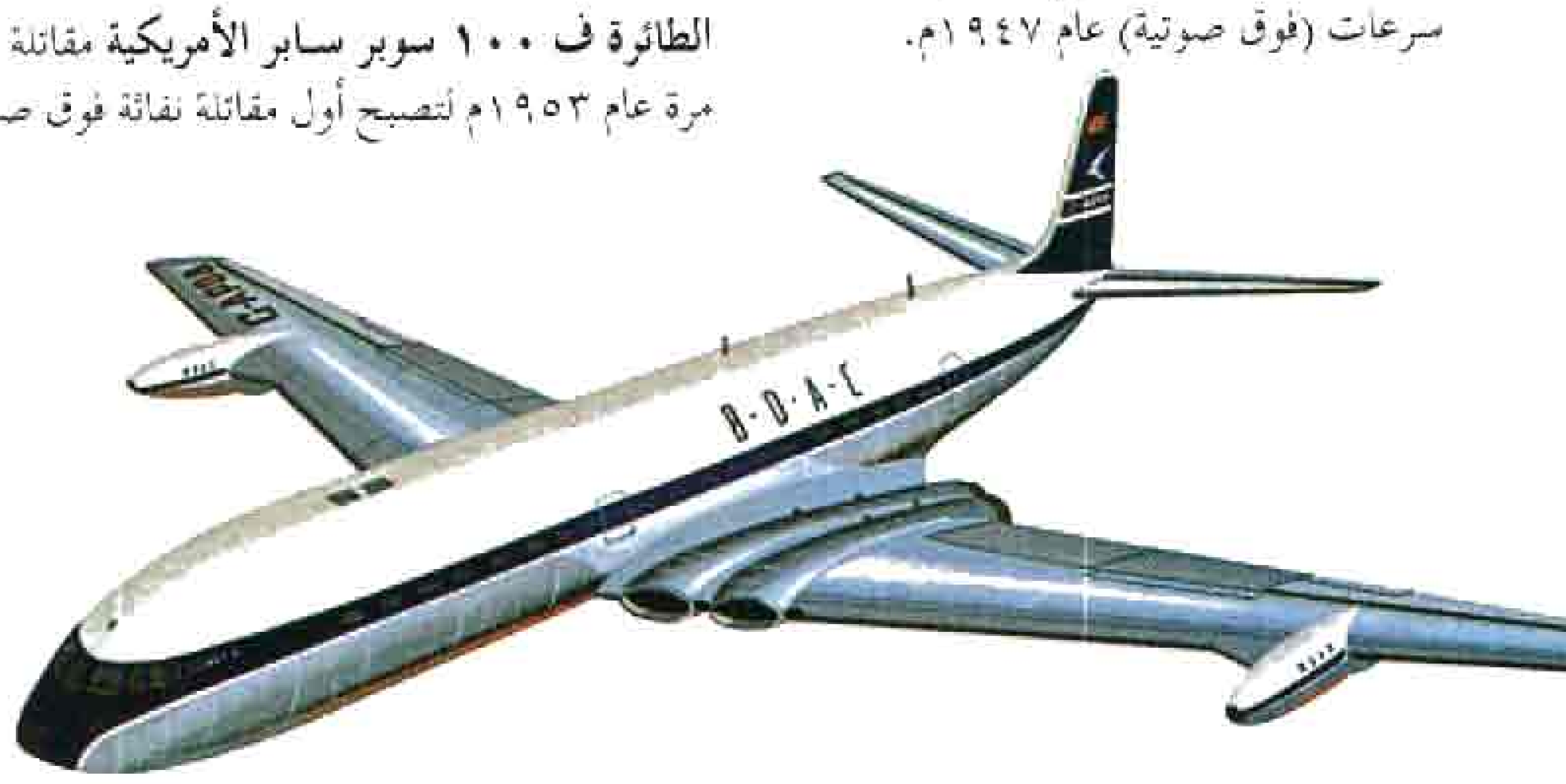
المصدر: الأرقام القياسية العالمية والأمريكية والجمعية الوطنية للطيران.

* رقم قياسي غير رسمي

الطائرة ميسرشميت مي ١٦٢ كوميت كانت أول طائرة صاروخية، استخدمتها ألمانيا قرب نهاية الحرب العالمية الثانية طائرة مقاتلة.

الطائرة بيل أكس ـ ١ أصبحت أول طائرة أسرع من الصوت. وهي طائرة صاروخية أمريكية الصنع، اختبرت عند سرعات (فوق صوتية) عام ١٩٤٧م.

الطائرة ف ١٠٠ سوبر سابر الأمريكية مقاتلة طارت لأول مرة عام ١٩٥٣م لتصبح أول مقاتلة نفاثة فوق صوتية.



الطائرة ديهافيلاند كوميت البريطانية كانت أول طائرة خطوط جوية نفاثة، بدأت خدمة الركاب عام ١٩٥٢م. لكن الطائرة عانت من عيوب بناء جسيمة تسببت في وقفها عام ١٩٥٤م. صمم مهندسو شركة ديهافيلاند بعد ذلك طائرة كوميت محسنة سميت كوميت ـ ٤ (الصورة اليمنى)، لتدخل الخدمة عام ١٩٥٨م.

١٩٢٨م، أصبح الطيار الأسترالي برت هينكلر أول من يطير بمفرده من بريطانيا إلى أستراليا. وقطع الرحلة في ١٥ يومًا ونصف اليوم.

ذاع أيضًا صيت طيارين أستراليين آخرين هما السير تشارلز كينجزفورد سميث، وتشارلز أولم في عام ١٩٢٨م، عندما أصبحا أول من يطير مباشرة من الولايات المتحدة إلى أستراليا، مستخدمين الطائرة فوكر ذات المحركات الثلاثة المسماة **سذرن كروس**. وصحبهم في نفس الرحلة أمريكيان هما هاري ليون ليعمل ملاحًا، وجيم وارنر ليعمل فنيًا لاسلكيًا. واستكملت الرحلة التي كان طولها ١١,٨٤٠كم في برزبين واستغرقت ٨٣ ساعة و٣٨ دقيقة.

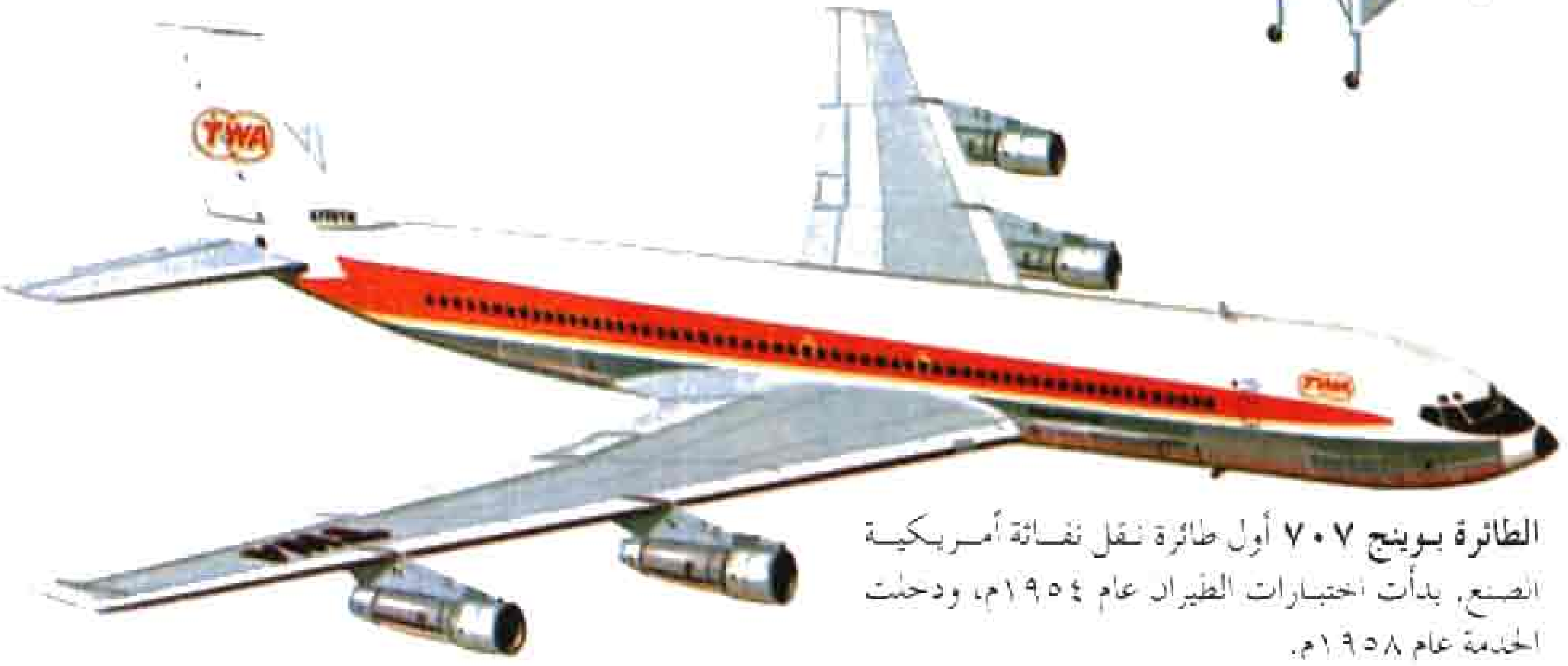
وفي عام ١٩٣١م، قام الطياران الأمريكيان هيوج هيرندون، وكليد بانجبورن بأول رحلة لعبور المحيط الهادئ دون توقف. وفي عام ١٩٣٣م، قام طيار أمريكي آخر يدعى وايلي بوست بقيادة الطائرة لوكهيد فيجا في أول رحلة حول العالم بمفرده.

شارك العديد من النساء في اجتذاب الإعجاب لقيامهن برحلات جوية ريادية جسورة. ففي عام ١٩٣٠م، احتلت رائدة الجو البريطانية آمي جونسون أخبار الصفحة الأولى في كل أنحاء العالم، عندما طارت منفردة من بريطانيا إلى أستراليا. وفي عام ١٩٣٢م، أصبحت أميليا إيرهارت، الطيارة الأمريكية أول امرأة تعبر المحيط الأطلسي منفردة دون توقف. وفي عام ١٩٣٥م، كانت الطيارة جين باتي النيوزيلندية أول امرأة تعبر جنوبي المحيط الأطلسي منفردة، وذلك عندما طارت من بريطانيا حتى البرازيل.

التحسينات الهندسية. أجريت خلال فترة الثلاثينيات من القرن العشرين العديد من التحسينات الهندسية، جعلت من الممكن للطائرات أن تكون أكبر حجمًا، وأن تطير بسرعات أكبر، ولمسافات أبعد، ولارتفاعات أعلى، وأن تنقل حمولات أثقل. واستطاع المهندسون استنادًا إلى التقدم في علم الديناميكا الهوائية أن يجعلوا طائراتهم أكثر انسيابية بدرجة تجعلها تشق طريقها خلال الهواء بيسر. انظر: **التصميم الانسيابي**. واجه الطيارون والركاب

الطائرة كونفير إكس ف ي - ١ أو (بوجو ستيك) قامت بأول إقلاع وهبوط عمودي. صنعت طائرة تجريبية للإقلاع والهبوط العمودي لصالح البحرية الأمريكية، واختبرت عام ١٩٥٤م.

الطائرة موران سولنيه م.س - ٧٦٠ عام ١٩٥٤م. طائرة فرنسية خفيفة، ذات محركين نفاثين. هي أول نفاثة صنعت لرجال الأعمال أو التنفيذيين وتتسع لأربعة منهم.



الطائرة بوينج ٧٠٧ أول طائرة نقل نفاثة أمريكية الصنع. بدأت اختبارات الطيران عام ١٩٥٤م، ودخلت الخدمة عام ١٩٥٨م.

مشكلة صعوبة التنفس بسبب تناقص الهواء عند الارتفاعات العالية. لذلك، صمم المهندسون **القُمرات المضبوطة الضغط** التي جعلت التنفس عند ارتفاع ٩,٠٠٠م بنفس سهولته عند ارتفاع ٢,٠٠٠م. كذلك قاموا بتصميم المراوح التي يمكن التحكم في مقدار خطوتها مما سمح للطيارين بإعادة ضبط وضع ريشة المروحة عند أفضل زاوية لها عند كل سرعة طيران. كذلك كان التحسين في معدات الاتصال اللاسلكي سببًا في تمكين الطيارين من تلقي تعليمات الطيران من المحطات الأرضية. **أما الربان الآلي** (أو الأوتوماتي) **الطيار الجيروسكوبي** فقد بدأ في العمل خلال الثلاثينيات من القرن العشرين، وكان سببًا في زيادة دقة الملاحة الجوية، وفي مساعدة الطيارين على تجنب الإرهاق الزائد خلال الرحلات الطويلة.

واستُخدمت التحسينات الرئيسية المتاحة كافة في ذلك الوقت لتصميم واحدة من أنجح الطائرات على الإطلاق وتصنيعها، وهي الطائرة دوجلاس دي. سي - ٣ الأمريكية. وقامت هذه الطائرة ثنائية المحرك بأول رحلة جوية تحمل ركابًا عام ١٩٣٦م. وهي تستطيع حمل ٢١ راكبًا، وتطير بسلام عند سرعة تصل إلى ٢٧٤ كم/ ساعة، وسرعان ما أصبحت طائرة النقل الرئيسية لدى خطوط الطيران الكبرى في كافة أنحاء العالم. وحتى الآن، مازالت الطائرات من طراز دي. سي - ٣ القديمة تحمل الركاب والبضائع في رحلات داخلية في أجزاء كثيرة من العالم.

وخلال الثلاثينيات من القرن العشرين أيضًا، حملت **الطائرات المائية** الكثير من الركاب، واستخدمت أساسًا لعبور المحيطات.

ومن أوائل الطائرات المائية التجارية، الطائرة الألمانية دورنيير دو إكس ذات الاثني عشر محركًا. وكانت الطلعة الأولى لهذه الطائرة عام ١٩٢٩م، لكنها لم تحقق أي انتشار.

وفي عام ١٩٣٦م، قامت بريطانيا بتطوير الطائرات المائية التابعة للإمبراطورية البريطانية من أجل توفير خدمة النقل الجوي بين بريطانيا والأجزاء المترامية للإمبراطورية. وآخر الطائرات المائية وأشهرها كانت الطائرة بوينج ٣١٤ كليبر التي استطاعت حمل ٧٤ راكبًا. وفي عام ١٩٣٩م بدأت الطائرة كليبر أولى خدماتها المنتظمة للركاب عبر

طلعات الطيران الشهيرة

١٩٠٨م قام هنري فارمان الفرنسي بأول رحلة دائرية رسمية طولها كيلو متر واحد. وطار كذلك لمسافة ٢٧ كم في أول طيران عبر البلاد.

١٩٠٨م قام جلن هـ. كيرتيس بأول طيران عام رسمي في الولايات المتحدة الأمريكية، لمسافة تزيد على الكيلو متر.

١٩١١م قام كالبريث ب. رودجرز بأول رحلة عبر الولايات المتحدة، حيث طار من مقاطعة شيب شيد بولاية نيويورك حتى لونج بيتش بولاية كاليفورنيا، في سلسلة من الطلعات القصيرة استغرقت ٨٤ يوما.

١٩١٩م قام الطياران البريطانيان، جون ألكوك، وآرثر وتن براون بأول رحلة جوية عبر المحيط الأطلسي دون توقف، قطعا خلالها مسافة قدرها ٣.١٣٨كم من سانت جونز في نيوفاوندلاند بكندا، إلى كليفدن بأيرلندا.

١٩٢٤م قامت طائرتان تابعتان للجيش الأمريكي، بأول رحلة حول العالم استغرقت نحو ستة أشهر. بلغ طول الرحلة ٤٢.٣٩٨ كم.

١٩٢٦م أول طلعة جوية فوق القطب الشمالي، قام بها ريتشارد بيرد، و فلويد بنيت الأمريكيان معا.

١٩٢٧م أول طيران منفرد دون توقف عبر المحيط الأطلسي قام به تشارلز أ. ليندبيرج، الطيار الأمريكي، حيث قطع مسافة ٥.٨١٠ كم من جاردن سيتي بولاية نيويورك إلى باريس في زمن قدره ٣٣,٥ ساعة.

١٩٢٨م أول رحلة جوية عبر المحيط الهادئ، قام بها تشارلز كينجزفورد سميث وأفراد طاقمه، مبتدئًا من أوكلاند بولاية كاليفورنيا الأمريكية، ومنتهيًا عند برزبين بأستراليا، بعد التوقف في محطات هونولولو في هاواي وصوفا في فيجي.

١٩٢٩م تحققت أول رحلة جوية فوق القطب الشمالي قام بها ريتشارد. بيرد الأمريكي مع أفراد طاقمه.

١٩٣١م قام الطياران الأمريكيان، كلايد بانجبون، وهيوج هيرندون بأول رحلة طيران دون توقف عبر المحيط الهادي. كانت بداية الرحلة في طوكيو ونهايتها في ويناتشي بولاية واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية.

١٩٣٢م كانت أميليا إيرهارت الأمريكية، أول امرأة تطير بمفردها عبر المحيط الأطلسي. كانت البداية من ميناء جريس في نيوفاوندلاند بكندا، أما النهاية فكانت في مرعى قرب بلدة لندنديري بأيرلندا. استغرقت الرحلة زمنا قدره ١٥ ساعة، و١٨ دقيقة.

١٩٣٣م أول طيران منفرد حول العالم، قام به وايلي بوست قاطعا مسافة قدرها ٢٥٠٩٩ كم في زمن قدره ٧ أيام و١٨ ساعة و٤٩ دقيقة.

١٩٤٩م قام طاقم من القوات الجوية للولايات المتحدة بأول طيران حول العالم دون توقف قاطعا مسافة قدرها ٣٧.٧٤٢ كم في زمن قدره ٣ أيام و٢٢ ساعة ودقيقة واحدة.

١٩٨٦م قام ريتشارد روتان، وجينا ييجر الطياران الأمريكيان، بأول طيران حول العالم دون توقف ودون التزود بالوقود. بدأت الرحلة وانتهت عند قاعدة إدواردز الجوية، بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الامريكية.

١٩٨٨م قام كلاي لاسي الطيار الأمريكي، ومعه طاقم من خمسة أفراد، و١٣٥ راكبا، بطلعة جوية طار فيها حول العالم في زمن قياسي قدره ١٦ ساعة و٥٤ دقيقة و١٥ ثانية.

المحيط الأطلسي. وفي عام ١٩٣٩م، بدأت بريطانيا في تشييد خدمة بريدية عبر شمالي الأطلسي مستخدمة الطائرات المائية للإمبراطورية. إلا أن هذه الخدمة توقفت مع الحرب العالمية الثانية. وبعد انتهاء الحرب، كان تطور الطائرات الأرضية لتصبح أكثر قدرة، وكذلك تطوير المطارات وتزويدها بممرات هبوط ذات طول كاف لاستقبالها، سببًا في انتهاء عصر الطائرات المائية في معظم أنحاء العالم.

فترة الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥م). قامت كل من ألمانيا وبريطانيا واليابان والولايات المتحدة وكذلك دول أخرى، بإنتاج الآلاف من الطائرات العسكرية خلال هذه الفترة. ومثلما حدث خلال فترة الحرب العالمية الأولى، قام المهندسون بإدخال تعديلات جوهرية في تصميم القاذفات والمقاتلات. وكانت القاذفات التي طورت في أثناء الحرب تقدر على حمل ضعف الحمولة، وتقطع ضعف المسافة دون إعادة التزود بالوقود، مقارنة بقاذفات ما قبل الحرب. وعند بداية الحرب، كانت السرعة القصوى للمقاتلات تصل إلى ٤٨٠ كم/ساعة، وترتفع نحو ٩٠٠٠م. أما في نهاية الحرب، فقد وصلت سرعة الطائرات إلى أكثر من ٦٤٠ كم/ساعة، وأصبحت تعلو لارتفاعات تزيد على ١٢.٠٠٠م. بل وكان من الممكن للمقاتلات النفاثة أن تتجاوز هذه السرعة.

وفي بداية الثلاثينيات من القرن العشرين قام فرانك ويتل المهندس البريطاني بوضع تصميمات المحرك النفاث. إلا أن الطيران الأول بطائرة مزودة بمحرك نفاث، قامت به الطائرة الألمانية هيْ -١٧٨ عام ١٩٣٩م. أما أول طائرة نفاثة بريطانية فكانت الطائرة جلوستر إي ٣٩/٢٨، التي أنتجت عام ١٩٤١م. وتمكنت الطائرة الألمانية ميسرشميث مي - ٢٦٢، وهي أول طائرة نفاثة تستخدم في المعارك الجوية في أثناء الحرب العالمية الثانية، من السيادة على جميع مقاتلات الحلفاء، بما فيها الطائرة جلوستر متيور - أول طائرة

قتال بريطانية نفاثة. وكان يمكنها أن تطير بسرعات تزيد على ٨٨٠كم/ساعة. أما أول طائرة أمريكية نفاثة فكانت الطائرة بيل ب ـ ٥٩ أ عام ١٩٤٢م. انظر: **الدفع النفاث**.

كان العلماء الألمان قد قاموا بإجراء التجارب على الطائرات الصاروخية منذ عام ١٩٢٨م. وقاموا ـ في بداية الحرب العالمية الثانية ـ بإنتاج النموذج الأول (نموذج اختبار بحجم كامل للطائرة) ميسرشميت م.ي ١٦٣. واستطاعت هذه الطائرة المدفوعة صاروخيًا، الطيران بسرعة تزيد على ٩٧٠كم/ ساعة. استخدم المهندسون الألمان هذه الطائرة نموذجًا للمقاتلة م.ي ١٦٣ كوميت التي أدت مهام قتالية في نهاية الحرب. انظر: **القوات الجوية؛ الحرب العالمية الثانية**.

طائرات الخطوط الجوية بعيدة المدى. قرب نهاية الحرب العالمية الثانية بدأت الشركات المنتجة في تطوير طائرات النقل عبر المحيط الأطلسي دون توقف، وذلك لاستخدامها على خطوط الطيران التجارية. واستخدمت لذلك الطائرات رباعية المحركات التي كانت قد طورت أثناء الحرب. ففي الرحلات طويلة المدى لخدمة الركاب استخدمت الطائرتان الأمريكيتان دوجلاس دي.سي ـ ٤، ولوكهيد كونستليشن. كذلك تم في فترة السلم تطوير مقاتلات فترة الحرب مثل الطائرة البريطانية أفرو يورك التي طُوِّرت أصلاً عن الطائرة لانكستر لتحمل ٤٥ راكبًا. إلا أنه كان لابد لها أن تتوقف في طريق عبورها للمحيط لإعادة التزود بالوقود. لقد كان عبور المحيط دون توقف محتاجًا إلى إنتاج محركات ذات قدرات أكبر، وأصبحت المحركات النفاثة في عام ١٩٤٥م، تمتلك هذه القدرة المطلوبة، إلا أن استهلاكها للوقود كان لايزال مرتفعًا، مما جعلها تحتاج إلى إعادة التزود بالوقود بعد مسافة طيران قصيرة. وبدلاً من انتظار تحسين المحركات النفاثة، تم استخدام **محركات ترددية** (أي مكبسية) أكبر قدرة، مازال بعضها يستخدم حتى الآن في العديد من الطائرات. ومن بين أواخر الطائرات التي دفعت آليًا بمحركات مكبسية الطائرة دوجلاس دي.سي ـ ٧، والطائرة لوكهيد سوبر كونستليشن، والطائرة بوينج ٣٧٧ ستراتوكروزر. كانت كل من هذه الطائرات تحمل ١٠٠ راكب عبر المحيط دون توقف، من الولايات المتحدة حتى أوروبا بسرعات تزيد على ٤٨٠كم/ ساعة.

عصر النفاثات. عكف المهندسون خلال الأربعينيات من القرن العشرين على تحسين المحركات النفاثة، التي أنتجت خلال الحرب العالمية الثانية وكانت تتصف بالبدائية. وظهر احتياج القوات الجوية الأمريكية لهذه المحركات النفاثة لزيادة قدرة قاذفاتها ومقاتلاتها، وزيادة سرعتها. وعند بداية الحرب الكورية (١٩٥٠-١٩٥٣م) كانت هناك بالفعل طائرات نفاثة ذات فعالية مرتفعة. وحدث أن التقت طائرتان شهيرتان في معركة فوق كوريا، والطائرتان هما: ف ـ٨٦ سابر التابعة للقوات الجوية الأمريكية، و الميج ـ ١٥ السوفييتية (سابقًا).

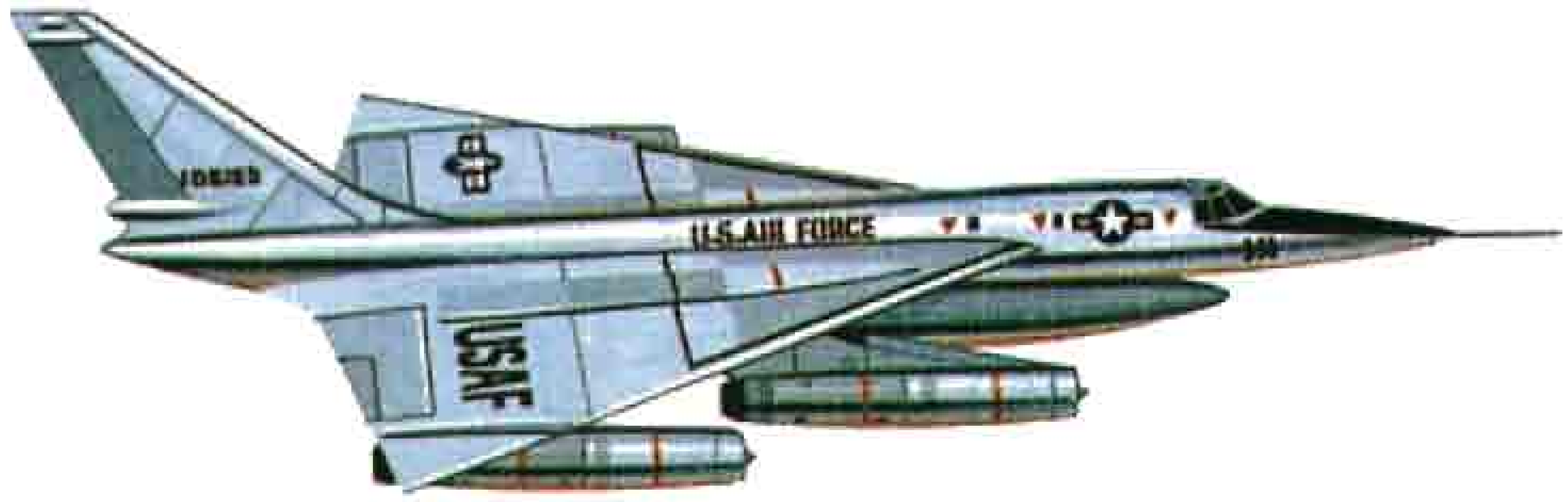
وفي بريطانيا، أنتج مهندسوها أول طائرة نفاثة عملاقة تعمل في خدمة الخطوط الجوية التجارية. هي الطائرة دي هافيلاند كوميت وبدأت في خدمة الركاب عام ١٩٥٢م، وسرعتها نحو ٨٠٠كم/ساعة، ودرجة اهتزازها والضوضاء الصادرة عنها محدودة. وفي حادثتين متتاليتين انفجرت طائرتا كوميت أثناء الطيران وقتل جميع الركاب. وصدرت في الحال أوامر الحكومة البريطانية بوقف جميع طائرات الكوميت لفحصها. وتبين بعد الفحص، أن الخطأ يكمن في هيكل الطائرة. فقد كان الضغط داخل القُمْرة يتم ضبطه لضمان سلامة الركاب وراحتهم. فلما وصلت الطائرة إلى ارتفاعات شاهقة، حيث الهواء الجوي منخفض الضغط، تسبب الضغط المرتفع داخل القمرة في إضعاف الغلاف المعدني للطائرة. وانهار المعدن، وتحطمت الطائرة في الجو. وبعد الكارثة، تم تطوير الهيكل، ليصير أكثر

الأرقام القياسية لارتفاعات الطيران

الارتفاع بالقدم	بالمتر	السنة	الطيار	الدولة
١٫٦٣٧	٤٩٩	١٩٠٩	أ. رايت	أمريكا
٢٠٫٠٧٩	٦٫١٢٠	١٩١٣	ج. لجانيو	فرنسا
٣٣٫١١٣	١٠٫٠٩٣	١٩٢٠	ر. و. شرويدر	أمريكا
٤١٫٧٩٥	١٢٫٧٣٩	١٩٢٩	و. نيونهوفن	ألمانيا
٤٣٫١٦٦	١٣٫١٥٧	١٩٣٠	أ. سوسك	أمريكا
٤٩٫٩٤٤	١٥٫٢٢٣	١٩٣٦	ر. د سوين	بريطانيا
٥٦٫٠٤٦	١٧٫٠٨٣	١٩٣٨	م. بيزي	بريطانيا
٥٩٫٤٤٥	١٨٫١١٩	١٩٤٨	ج. كننجهام	بريطانيا
٦٣٫٦٦٨	١٩٫٤٠٦	١٩٥٣	و.ف. جيب	بريطانيا
٦٥٫٨٨٩	٢٠٫٠٨٣	١٩٥٥	و. ف. جيب	بريطانيا
٧٠٫٣٠٨	٢١٫٤٣٠	١٩٥٧	م. راندروب	بريطانيا
٩١٫٢٤٣	٢٧٫٨١١	١٩٥٨	هـ. س. جونسون	أمريكا
١٠٣٫٣٨٩	٣١٫٥١٣	١٩٥٩	ج. ب جوردان	أمريكا
١١٣٫٨٩٠	٣٤٫٧١٤	١٩٦١	ج. موسولوف	روسيا
٢٤٦٫٧٥٠	٧٥٫٢٠٩	١٩٦٢	ج. أ. ووكر	أمريكا
٣١٤٫٧٥٠	٩٥٫٩٣٦	١٩٦٢	و. م. وايت	أمريكا
٣٥٤٫٢٠٠°	١٠٧٫٩٦٠°	١٩٦٣	ج. أ. ووكر	أمريكا

المصدر: الأرقام القياسية العالمية والأمريكية ـ الجمعية الوطنية للطيران، والإدارة الوطنية للطيران والفضاء.

° لم يتم التأكد من هذا الرقم رسميًا بوساطة الهيئة الدولية للطيران أو الجمعية الوطنية للطيران.



الطائرة كونفير بي ـ ٥٨ هاستلر تم بناؤها للقوات الجوية للولايات المتحدة وكانت أول قاذفة فوق صوتية. طارت للمرة الأولى عام ١٩٥٦م وسجلت أرقامًا قياسية عالمية عديدة من حيث السرعة والارتفاع والمسافة المقطوعة.

الطائرة بوينج ٧٤٧ أول طائرة جامبو نفاثة. بدأت الخدمة في الخطوط الجوية عام ١٩٧٠م. ذات جسم طويل وعريض يتسع لنحو ٥٠٠ راكب.

الطائرة كونكورد صنعت بوساطة بريطانيا وفرنسا وكانت إحدى طائرتي نقل فوق صوتية. وقد دخلت الخدمة التجارية في منتصف السبعينيات من القرن العشرين. أما الطائرة فوق الصوتية الأخرى فقد كانت الطائرة توبولوف تي. يو ـ ١٤٤ المصنعة بوساطة الاتحاد السوفييتي (سابقًا).

متانة. وقد تم ذلك لجميع طرازات الطائرات بما فيها الكوميت الجديدة.

وفي نفس الفترة، أنتجت بريطانيا أيضًا، الطائرة فيكرز فيسكونت وهي طائرة نقل تدفع مراوحها آلياً بوساطة محرك نفاث. وبدأت هذه الطائرة **التربومروحية** في حمل الركاب عام ١٩٥٣م.

وفي عام ١٩٥٥م، أنتجت فرنسا الطائرة النفاثة ثنائية المحرك: الكارافيل بينما أنتج الاتحاد السوفييتي (السابق) أولى طائراته النفاثة ثنائية المحرك توبولوف تي. يو ١٠٤. كانت الشركات الأمريكية تعمل أيضًا على تصميم طائرات خطوط جوية تجارية نفاثة. ففي عام ١٩٥٨م، بدأت الطائرة النفاثة بوينج ٧٠٧، ذات المحركات الأربعة، خدمات السفر بين الولايات المتحدة وأوروبا. وحتى عام ١٩٦٠م، عملت في خدمة نقل الركاب طائرتان نفاثتان أمريكيتان أخريان، هما: الطائرة ماكدونل دوجلاس دي.سي ـ ٨، والطائرة كونفير ٨٨٠. وكانت هناك خطط جاهزة على لوحات الرسم لطائرات أضخم. وكانت أولى هذه الطائرات العملاقة، الطائرة لوكهيد س ـ ٥ أ جلاكسي للنقل العسكري، التي بدأت الخدمة في القوات الجوية الأمريكية عام ١٩٦٩م. أما الطائرة **الجامبو النفاثة** التجارية أو الطائرة بوينج ٧٤٧، فقد بدأت الخدمة عام ١٩٧٠م حاملة نحو ٥٠٠ راكب.

استشعرت الشركات الأوروبية لصناعة الطائرات، عدم قدرتها على منافسة الشركات الأمريكية العملاقة ـ مثل شركة بوينج ـ ما لم تعمل معًا. ونجح أول مشروع أوروبي مشترك لإنتاج سلسلة طائرات خدمة الخطوط الجوية طراز إيرباص أ ـ ٣٠٠ وذلك طوال السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين.

الطائرات فوق الصوتية. وهي طائرات تستطيع الطيران بسرعات تزيد على سرعة الصوت. وسرعة الصوت عند سطح البحر تساوي ١.٢٢٥ كم/ساعة، تقل عن ذلك كلما زاد الارتفاع. فعلى سبيل المثال، عند ارتفاع قدره ١٢.٠٠٠م، تكون سرعة الصوت ١.٠٦٠ كم/ساعة.

ولم تملك أيٌّ من الطائرات الأولى من القدرة أو المتانة ما تستطيع به تجاوز سرعة الصوت. إلا أن القليل منها حاول الاقتراب من هذه السرعة، حيث لوحظ حينئذ أن الهواء أمام الطائرة لم يعد يفسح لها طريقًا، وبدأ يزأر محدثًا موجة صدمية مصحوبة باهتزاز عالٍ مع صعوبة في قيادة الطائرة. وأصيب الطيارون بالخوف من ذلك الحاجز الصوتي الذي يصعب اجتيازه عند الرقم ماخ واحد صحيح - أي عندما تساوي سرعة الطائرة سرعة الصوت تمامًا - انظر: **الديناميكا الهوائية**.

وفي عام ١٩٤٧م، قامت الطائرة الصاروخية الأمريكية بيل إكس -١ بإجراء أول طيران فوق صوتي في التاريخ، وقاد الطائرة تشارلز ييجر العقيد طيار بالقوات الجوية الأمريكية. وفي عام ١٩٦٢م، حلقت الطائرة الصاروخية الأمريكية إكس - ١٥ على ارتفاع قدره ٩٥,٩٣٦م؛ أي أكثر من ٨٠كم فوق سطح الأرض، مما أهّل الطيار الرائد روبرت م. وايت التابع للقوات الجوية الأمريكية للقب رائد فضاء. وفيما بعد، تمكنت الطائرة إكس - ١٥ من الطيران بسرعات تزيد على ماخ ٥- أي خمسة أضعاف سرعة الصوت - وتسمى السرعات التي تصل إلى ماخ ٥ أو تزيد عليها، السرعات **الفرط صوتية**.

وفي عام ١٩٥٣م، أصبحت الطائرة المقاتلة النفاثة ف - ١٠٠ سوبر سابر التابعة لأمريكا الشمالية، أول طائرة نفاثة تطير بانتظام عند سرعات فوق صوتية. أما أول طائرة قاذفة فوق صوتية، فكانت الطائرة كونفير ب - ٥٨ هوستلر التابعة للقوات الجوية الأمريكية. وبدأت أول طيران لها عام ١٩٥٦م.

وكانت كل الطائرات النفاثة فوق الصوتية، عسكرية في بداية الأمر إلى أن قام طيارو الاختبار الروس، عام ١٩٦٨م، بالطيران في أول طائرة نقل فوق صوتية، وهي الطائرة توبولوف تي.يو - ١٤٤. واشتركت بريطانيا وفرنسا في صنع طائرة نقل فوق صوتية هي الطائرة كونكورد، التي قامت بأول رحلة اختبار جوي لها عام ١٩٦٩م.

وبدأ الاتحاد السوفييتي (سابقًا) في استخدام الطائرة توبولوف تي. يو - ١٤٤ في خدمات الشحن الجوي في ديسمبر عام ١٩٧٥م، وفي خدمات نقل الركاب في عام ١٩٧٧م. إلا أنه أعلن في عام ١٩٨٣م، عن سحب الطائرة من الخدمة. أما بريطانيا وفرنسا فقد بدأتا في استخدام الطائرة **كونكورد** في خدمات نقل الركاب في يناير عام ١٩٧٦م.

وفي الولايات المتحدة، بدأت شركة بوينج بالفعل في العمل من أجل إنتاج طائرة نقل فوق صوتية. إلا أن الشركة اضطرت لإلغاء المشروع عام ١٩٧١م، بعد أن رفض مجلس النواب الأمريكي الموافقة على اعتمادات حكومية إضافية لتمويل المشروع العالي التكلفة.

وعلى الرغم من النصر التقني، والشعبية الجارفة التي تمتعت بها الكونكورد فإنها لم تتمكن من تحقيق أرباح فورية. وتسبب ارتفاع الضوضاء الصادرة عن محركاتها، وكذلك الموجات الصوتية والصدمية التي تتولد عند تجاوزها سرعة الصوت، في اشتداد محاربة حماة البيئة لها، وخصوصًا في الولايات المتحدة. وأصبحت القيود الموضوعة على استخدام الطيران فوق الصوتي فوق الأراضي المأهولة عائقًا دون استخدام الطائرة على الخطوط الجوية كافة. وتم إنتاج ١٦ طائرة كونكورد فقط لحساب كل من شركة الخطوط الجوية البريطانية، وشركة الخطوط الجوية الفرنسية، اللتين استخدمتا هذه الطائرات في خطوطها عبر شمالي الأطلسي.

الطائرات الحديثة

تنقسم الطائرات الحديثة إلى خمس مجموعات رئيسية، هي: ١- طائرات نقل تجاري ٢- طائرات خفيفة ٣- طائرات عسكرية ٤- طائرات بحرية ٥- طائرات أغراض خاصة. ويشرح هذا الفصل من المقالة بعض أنواع الطائرات في كل مجموعة وكيفية استخدامها.

طائرات النقل التجاري. طائرات ضخمة تمتلكها شركات الخطوط الجوية، ومعظمها مصمم لحمل الركاب والبضائع. ويطلق عليها أيضًا طائرات السفر الجوي وهناك طائرات نقل تجاري أخرى مصممة لحمل شحنات البضائع فقط.

والكونكورد هي الطائرة التجارية الوحيدة في العالم التي تتخطى سرعة الصوت، وتتسع لأكثر من ١٢٠ راكبًا، وتطير بسرعة ٢,٠٠٠كم/ ساعة، لتعبر المحيط الأطلسي في أقل من أربع ساعات.

وتتسع معظم طائرات الخطوط الجوية لعدد من الركاب يتراوح ما بين ١٠٠ و٢٥٠ راكبًا. لكن هناك بعض الطائرات التي تحمل أكثر من ذلك كثيرًا. فالطائرة بوينج ٧٤٧ تتسع لما يقرب من ٥٠٠ راكب، وفي الطائرة ستة مطابخ لإعداد الطعام، وتزود بأكثر من ١٧٨,٠٠٠ لتر من الوقود.

والطائرات النفاثة رباعية المحركات مثل الطائرة بوينج ٧٤٧ مصممة لقطع المسافات الطويلة، فهي تستطيع الاستمرار في الطيران دون توقف لمسافة ١٠,٠٠٠كم أو أكثر. ويمكنها ذلك من الطيران المباشر من لندن إلى طوكيو، على سبيل المثال. وتطير طائرات الخطوط الجوية النفاثة على ارتفاعات تتراوح بين ٩,٠٠٠ و ١٣,٧٠٠م وبذلك تكون فوق معظم العواصف الجوية.

وتستطيع بعض الطائرات ثلاثية المحركات مثل الطائرة لوكهيد ترايستار والطائرة ماكدونل دوجلاس دي. سي-١٠ حمل عدد من الركاب يساوي ما تستطيع حمله معظم الطائرات النفاثة رباعية المحركات إلا أن معظم الطائرات النفاثة ثلاثية المحركات، مصممة لرحلات جوية أقصر. كما أنها تحتاج فقط لممرات إقلاع أقل طولاً. أما الطائرة الروسية ياك - ٤٠، وكذلك بعض الطائرات النفاثة ثلاثية المحركات، فتحمل حوالي ٤٠ راكبًا فقط، وتستطيع الإقلاع والهبوط في مهابط صغيرة.

وتحمل معظم طائرات الخطوط التجارية ثنائية المحركات نحو ١٠٠ راكب. وتطير الطائرات المروحية ثنائية المحركات بسرعة تقل عن ٦٠٠ كم/ ساعة، وتقوم في معظم الأحوال بالرحلات الجوية القصيرة. أما الطائرات النفاثة ثنائية المحركات فتستطيع الطيران بسرعة أكبر ولمسافات أبعد. فعلى سبيل المثال، تطير كل من الطائرة الأوروبية إيرباص، والطائرة الأمريكية بوينج ٧٤٧ مباشرة دون توقف في رحلات جوية يصل طولها إلى ٣,٠٠٠ كم أو أكثر. وتستطيع هذه الطائرات حمل عدد من الركاب يساوي ما تحمله معظم الطائرات النفاثة رباعية المحركات.

وكثير من طائرات الخطوط الجوية الكبيرة مصممة بحيث يمكن نزع مقاعدها لإفساح المكان لحمولة كاملة من البضائع. وتزود هذه الطائرات بأبواب إضافية ضخمة، كما أنها قد تزود بآلات شحن وتفريغ مبنية داخل جسم الطائرة.

طائرة ترايستار صنعتها شركة لوكهيد وتتسع لعدد يتراوح بين ٢٥٦ وبحد أقصى ٤٠٠ راكب، تبعا للترتيب الداخلي. يقود الطائرة طاقم من ثلاثة ملاحين رئيسيين. وأنتج منها ٢٥٠ طائرة حتى بداية الثمانينيات من القرن العشرين الميلادي.

وتتشابه طائرات الشحن التي تحمل بضائع فقط، مع طائرات الخطوط الجوية إلا أنها دون نوافذ. وتستطيع طائرات الشحن الكبرى، مثل الطائرة لوكهيد س - ٥ أيه.جلاكسي، وكذلك الطائرة طراز بوينج ٧٤٧ المجهزة للشحن فقط، حمل ٩٠ طنًا متريًا من البضائع لرحلة طولها يزيد على ٦,٤٠٠ كم.

وتحمل معظم طائرات الشحن الجوي، البضائع خفيفة الوزن وغالية الثمن. مثل المعدات الإلكترونية وأجزاء الآلات. كذلك تنقل هذه الطائرات البضائع التي يجب توريدها على وجه السرعة، بما في ذلك الورود والفاكهة والخضراوات الطازجة واللحوم. وتحمل طائرات الشحن الأضخم حمولات أثقل، مثل مواد البناء والمعدات العسكرية. ويتم وضع معظم البضائع عند شحنها في صناديق معدنية تسمى **الحاويات**. وتقوم معدات خاصة بتحميل الحاويات بسرعة وسهولة من أو إلى هذه الطائرات. انظر: **الشحن في الحاويات**.

الطائرات الخفيفة. طائرات أصغر من طائرات النقل التجاري، وتستطيع الإقلاع والهبوط في مهابط صغيرة. ومعظم هذه الطائرات أحادية المحرك، وتدفع آليا بمراوح، وذات ملكية خاصة. وفي الولايات المتحدة وحدها ما يزيد على ١٠٠,٠٠٠ طائرة خفيفة أحادية المحرك وهو رقم يزيد على ما تملكه أي دولة أخرى. وفي الولايات المتحدة، وكذلك في المناطق الواسعة، قليلة السكان بكندا وأستراليا، تستخدم الطائرات الخفيفة وسيلة شائعة للانتقال.

بعض هذه الطائرات تزن ما لا يزيد على بضع مئات من الأرطال أو الكيلوجرامات، وتتسع فقط لقائدها. إلا أن هناك طائرات خفيفة أحادية المحرك تستطيع حمل ١٢ راكبًا.

وتزود أكبر الطائرات الخفيفة بمحركين ترددين أو نفاثين، وتستطيع حمل ١٩ شخصًا. وتعمل هذه الطائرات كما لو كانت طائرات سفر جوي صغيرة. وتستخدم **الخطوط المحلية والمنتظمة** مثل هذه الطائرات لنقل الركاب بين المطارات الصغيرة، والمطارات الكبيرة. وتمتلك الكثير من شركات الأعمال، طائرات خفيفة أحادية أو ثنائية المحركات، وتستخدمها لنقل موظفيها الإداريين والمديرين ومندوبي المبيعات وغيرهم في رحلات عمل. وقليل من طائرات الأعمال وطائرات السلطة التنفيذية، طائرات نفاثة كبيرة وسريعة.

وللطائرات الخفيفة مئات من الاستخدامات الأخرى. فبعض هذه الطائرات يستخدم للكشف عن خطوط الأنابيب وخطوط الهاتف، ولتحديد مواقع حرائق الغابات ومقاومتها، ولتوصيل مساعدات الطوارئ للمتضررين. وتستخدم غيرها من الطائرات لحمل شحنات خفيفة

وللتصوير الجوي ولتدريب الطلبة الطيارين. ويستخدم المزارعون هذه الطائرات الخفيفة لأعمال مثل بذر البذور والكشف عن تآكل التربة وحصر الشتلات.

وأخف الطائرات التي تدفع آليًا، هي الطائرات شديدة الصغر، ومتناهية الصغر. وهذه الطائرات ذات مقعد واحد ولا تستطيع حمل أكثر من ١٢٠ كجم، وتدفع آليًا بمحرك

طائرات نفاثة ثنائية المحركات. وهي تتفاوت كثيرًا من حيث الحجم. فتشمل طائرات خطوط جوية تجارية ضخمة ـ مثل الطائرة إيرباص أ ـ ٣١٠، المبينة أعلاه. وكذلك تشمل الطائرات الصغيرة والخفيفة ـ مثل الطائرة سسنا ستيشن، (على اليسار). وتتسع الطائرة إيرباص لأكثر من ٢٥٠ راكبًا، أما الطائرة سسنا فلا تستطيع حمل أكثر من ٩ ركاب.

الطائرات العسكرية تؤدي واجبات خاصة للقوات المسلحة للبلاد. تحقق المقاتلات النفاثة ـ مثل طائرة "تورنادو ف ـ ٣" قوة دفاعية وهجومية.

احتراق داخلي صغير يدفع مروحة. وتطير الطائرات متناهية الصغر عند سرعات تزيد على ٢٩٠كم/ساعة، عند ارتفاعات تزيد على ٧,٩٠٠م. ويقود هذه الطائرات في الأساس طيارون هواة ورياضيون. وتنظم القوانين في كثير من الدول، الحجم والسرعة والارتفاع الأقصى للطائرات شديدة الصغر، والطائرات متناهية الصغر.

الطائرات العسكرية. تؤدي هذه الطائرات مهمات خاصة للقوات المسلحة للبلاد. والقليل من الطائرات العسكرية هي في الأصل نماذج خاصة من طائرات النقل أو الطائرات الخفيفة، قامت القوات المسلحة بشرائها من مصانع الطائرات. فعلى سبيل المثال، تستخدم القوات المسلحة للولايات المتحدة نماذج خاصة من الطائرة بوينج٧٠٧، لنقل الجنود أو كخزان لإعادة تزويد الطائرات الأخرى بالوقود في الجو.

وتُنتج معظم الطائرات العسكرية خصيصًا لأداء مهمة عسكرية محددة. كأن تكون على سبيل المثال: طائرة مقاتلة أو قاذفة أو طائرة أعمال بحرية أو طائرة نقل. وتعد كل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي (سابقًا)، المنتجين الرئيسيين للطائرات العسكرية. وتتعاون الدول الأوروبية كذلك في مشاريع مشتركة، مثل مشروع إنتاج الطائرة بانافيا تورنادو التي اشترك في إنتاجها كل من بريطانيا وإيطاليا وألمانيا الغربية. وتشمل الطائرات العسكرية أضخم الطائرات في العالم مثل طائرة القوات الجوية التابعة للولايات المتحدة طراز س ٥ أ جالاكسي القادرة على حمل دبابتين أو ٣٥٠ جنديًا. كذلك تشمل أسرع الطائرات العالمية مثل الطائرة لوكهيد س.ر ٧١ أ، طائرة الاستطلاع التي تستطيع التحليق على ارتفاع يصل إلى ٣٠,٠٠٠م، وبسرعة تزيد على ٣,٢٠٠كم/ساعة.

الطائرات البحرية. طائرات تستطيع الإقلاع والهبوط فوق الماء. وهناك ثلاثة أنواع من الطائرات البحرية هي: ١- الطائرات العائمة، ٢- القوارب الطائرة، ٣- الطائرات البرمائية.

والطائرات العائمة والقوارب الطائرة تستطيع العمل فوق الماء فقط، والطائرات العائمة طائرات أرضية مزودة بعوامة كبيرة بدلاً من العجلات. أما القوارب الطائرة فجسمها محكم ضد تسرب الماء، وتستطيع الطفو فوق

طائرات الاستعراضات الجوية. تقوم هذه الطائرات بإجراء المناورات الدقيقة. وتُظهر الصورة فريق السهم الأحمر التابع للقوات الجوية الملكية البريطانية المزود بالطائرات "هوك". تبنى الكثير من طائرات الألعاب الجوية خصيصا لهذا الغرض.

طائرات الرش الزراعي تستخدم لرش المحاصيل الزراعية بالأسمدة السائلة والمبيدات. وتصمم هذه الطائرات لتطير بسرعة بطيئة وتحمل خزانات كبيرة من الكيميائيات السائلة.

الطائرات البرمائية تعمل فوق الماء أو الأرض على السواء، وتستخدم الطائرة البرمائية أحيانا لمكافحة حرائق الغابات. وتسحب الطائرة الماء من البحيرات إلى خزاناتها المثبتة داخل بنيتها، ثم تقوم برشه على الحريق من الجو.

طائرات ف. ستول (الإقلاع والهبوط العمودي أو القصير) طائرات تستطيع الإقلاع والهبوط دون ممرات أو على ممرات قصيرة. وتستطيع هذه الطائرات الهبوط بسهولة على البواخر، وتستخدم المهابط الصغيرة في المدن الكبرى والمناطق النائية. وتستطيع الطائرة هاريير، المبينة إلى (اليمين)، الإقلاع والهبوط من الأراضي الممهدة داخل الغابات.

الماء مثل هيكل السفينة تمامًا. والطائرات البرمائية طائرات عائمة أو قوارب طائرة مزودة بعجلات مثبتة في عوامتها أو في هيكلها. ويستطيع الطيار جذب العجلات لأعلى أو لأسفل لتقلع أو لتهبط على الأرض والماء على حد سواء.

طائرات الأغراض الخاصة. طائرات مصممة لأداء مهام خاصة. من هذه الأنواع طائرات **رش المحاصيل** التي يستخدمها المزارعون لرش حقولهم بالمخصبات والمبيدات السائلة. وهذه الطائرات مصممة لتطير بسرعة بطيئة ولحمل خزانات كبيرة مملوءة بالكيميائيات السائلة. **والطائرات البرمائية** المصنعة في كندا، مصممة خصيصًا لمكافحة حرائق الغابات. وتستطيع هذه الطائرة الهبوط فوق البحيرات، وسحب ما يزيد على ٣٫٨٠٠ لتر من الماء في خزاناتها المجهزة خصيصًا لذلك. وتقلع الطائرة في اتجاه الحريق لتسقط حمولتها من الماء. ومن طائرات الأغراض الخاصة كذلك، الطائرات المستخدمة في المسابقات أو الألعاب الجوية أو **البهلوانية**. وتتسم هذه الطائرات بخفة الوزن وأدائها للمناورات الجوية الصعبة. من أنواع طائرات الأغراض الخاصة أيضًا طائرات التجميع المنزلي وتُصنَّع أجزاؤها في مجموعات معدة للتركيب بوساطة المالك.

أما ما يسمى **بطائرات الإقلاع والهبوط العمودي أو القصير** (ف. ستول) فهي طائرات صممت للإقلاع والهبوط العمودي أو من ممر شديد القصر، بحيث لا تحتاج الطائرة لممر أطول من ١٥٠م للإقلاع والهبوط. وتحتاج الطائرات العادية إلى عشرة أضعاف هذا القدر. وهناك طائرات تقلع عموديًا تماما بينما طائرات أخرى تقلع وتهبط في مسافة قصيرة.

ولطائرات الإقلاع والهبوط العمودي أو القصير، كالطائرة البريطانية هاريير قيمة عسكرية كبيرة، لاستطاعتها الهبوط على حاملات طائرات صغيرة أو على الأراضي الممهدة داخل الغابات. تخدم طائرات الإقلاع والهبوط القصير في الخطوط الجوية التجارية. فهي تستطيع استخدام مطارات صغيرة في المدن الكبرى أو مهابط غير جيدة التمهيد في المناطق النائية.

أجزاء الطائرة

تتكون كل الطائرات ـ فيما عدا القليل من الطائرات التجريبية ـ من نفس الأجزاء الرئيسية. وهذه الأجزاء هي: ١ـ الجناح ٢ـ الهيكل (الجسم) ٣ـ مجموعة الذيل ٤ـ جهاز الهبوط ٥ـ المحرك.

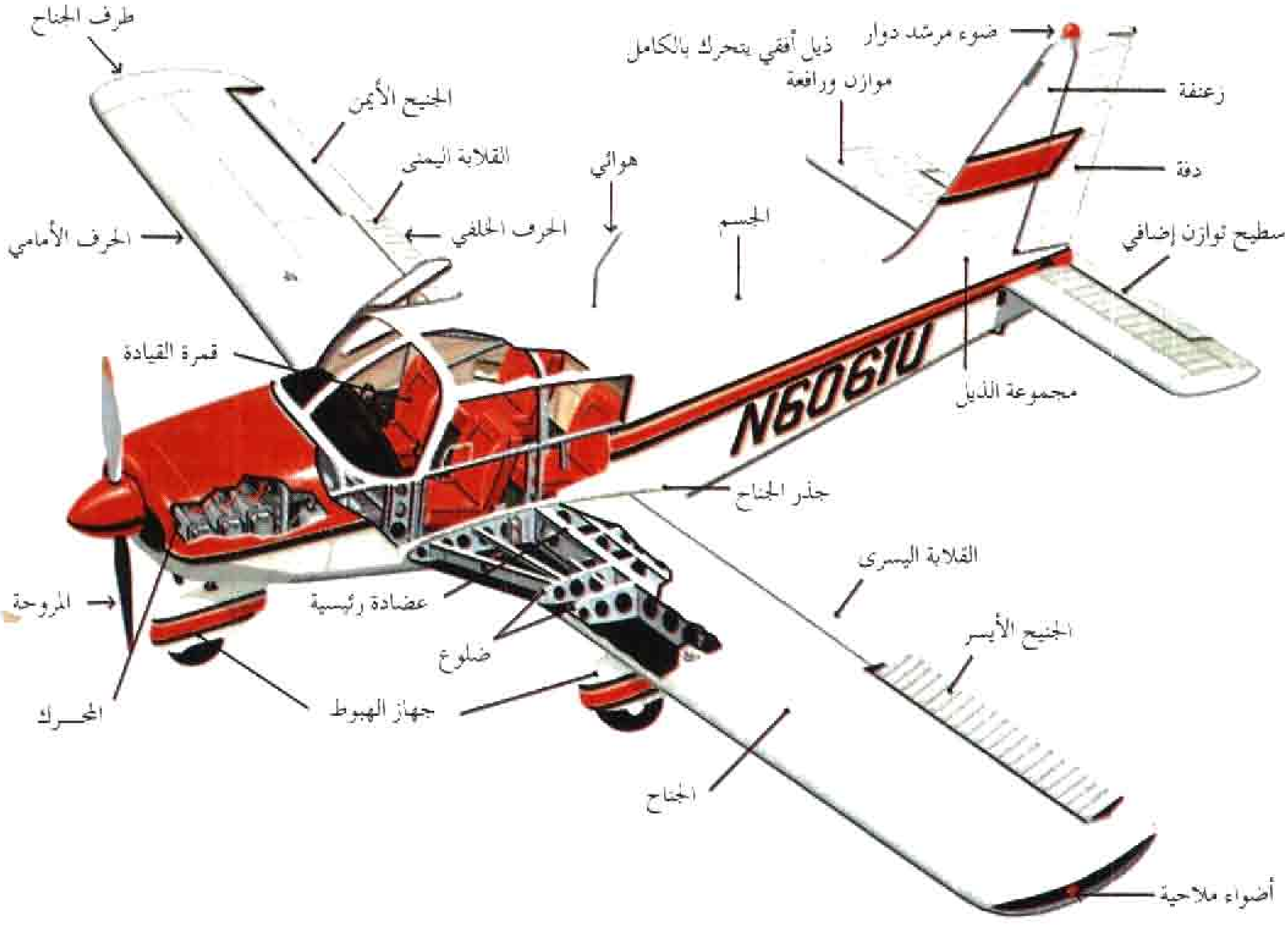
وتشكل كل هذه الأجزاء ـ فيما عدا المحرك ـ **هيكل الطائرة**. ويناقش هذا الجزء من المقالة الأجزاء الرئيسية للهيكل، وكذلك أجهزة قيادة الطائرة وآلاتها ومختلف أنواع المراوح. وفي الجزء التالي من المقالة يتم شرح المحركات.

الجناح. يمتد جناح الطائرة إلى الخارج من كل جانب من جانبي الطائرة. والسطح السفلي للجناح مستو تقريبًا بينما السطح العلوي مقوس. يساعد هذا الشكل **الانسيابي** على توليد قوة الرفع التي ترفع الطائرة عن الأرض وتبقي عليها في الجو. انظر فقرة **كيف تطير الطائرة**، فهي تشرح كيف يساعد شكل الجناح في توليد قوة الرفع.

وتُصنع معظم أجنحة الطائرات من الفلز. وللجناح هيكل يتركب من قوائم طولية، وأضلاع عرضية. ويغطي الهيكل بغطاء رقيق يصنع عادة من **سبيكة** ألومنيوم. (السبيكة خليط من الفلزات) ومعظم الطائرات لها أجنحة كابولية مثبتة تماما في الجسم.

أجزاء الطائرة

يبين هذا الرسم لطائرة خفيفة ـ طراز بيبر تشيروكي ـ أجزاء الطائرة. والأجزاء الرئيسية هي: الجناح، الجسم، مجموعة الذيل، جهاز الهبوط، والمحرك. أما بعض الأجزاء الأخرى مثل الضلوع والعضادات الموجودة بالجناح فهي أجزاء بنائية. وتوجد أيضًا أجزاء أخرى تشمل الجنيحات، والقلابات، والدفة، والموازنات، وهي أسطح يتم تحريكها للتحكم في توجيه الطائرة. ويبين الرسم كذلك جذر الجناح، وطرفه، وحرفيه الأمامي والخلفي.



وللجناح الطائرة **جذر، وطرف، وحافة أمامية، وحافة خلفية**. فالجذر هو الجزء من الجناح المثبت بالجسم، والطرف هو حافة الجناح الأبعد عن الجسم، والحافة الأمامية هي الحافة المقوسة في مقدمة الجناح. ويزداد سُمْك الجناح ابتداء من الحافة الأمامية، ثم ينحدر للخلف حتى الحافة الخلفية الحادة كالسكين. وفي معظم الطائرات يكون طرفا الجناح أعلى قليلا من جذريه. ويسمى الجناح في هذه الحالة جناحًا **ذا زاوية زوجية**.

وفي معظم الطائرات تكون الأجنحة **سفلية التثبيت**، أي أنها مثبتة في الجزء السفلي من الجسم. إلا أنه توجد طائرات ذات **أجنحة وسطى**، حيث تثبت قرب منتصف علو جانب الجسم. كذلك هناك طائرات ذات **أجنحة عليا**، حيث تثبت الأجنحة قرب الحافة العليا للجسم. **والأجنحة المستقيمة** تصنع الحافة الأمامية لها زاوية قائمة مع الجسم. وتزود معظم الطائرات بهذا النوع من الأجنحة، لأن أداءه يكون ممتازا في الطيران بسرعات عالية أو منخفضة على السواء.

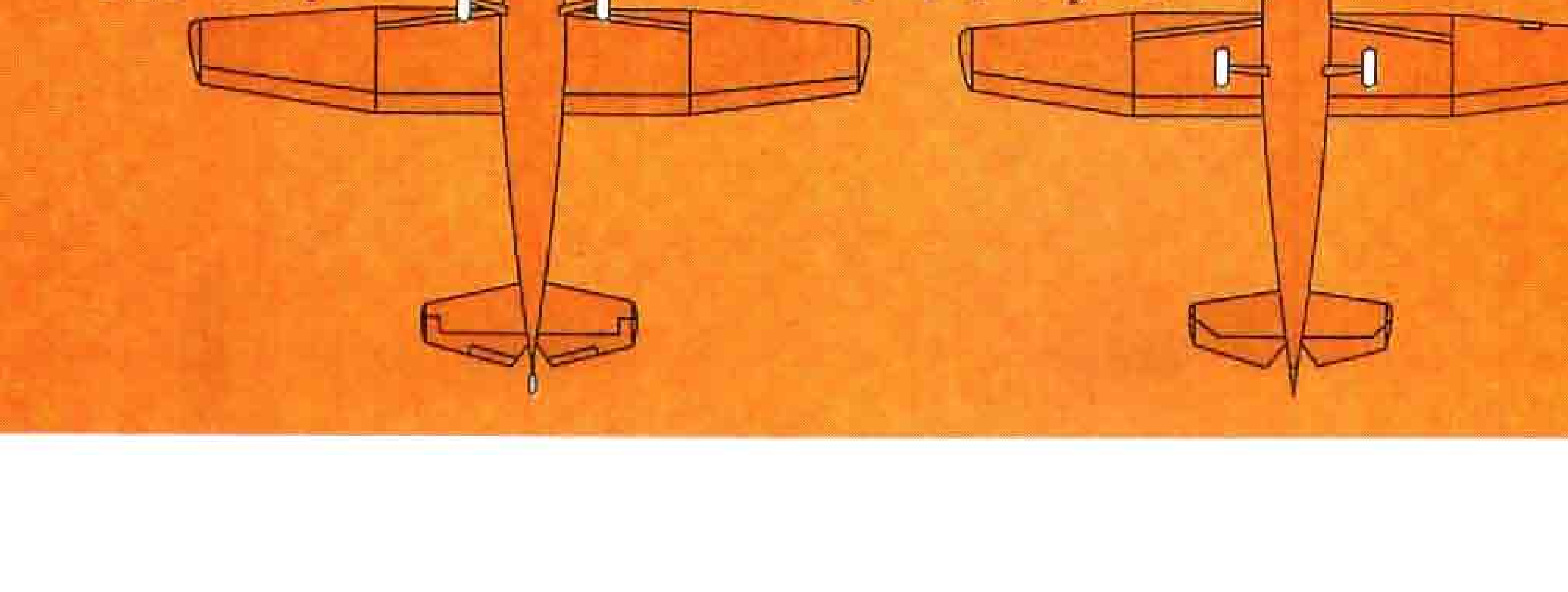
ولكثير من الطائرات عالية السرعة ـ وبخاصة الطائرات النفاثة ـ أجنحة ذات **امتداد خلفي**. وتميل هذه الأجنحة للخلف ابتداءً من الجذر حتى الطرف. ولقلة من الطائرات أجنحة ذات (امتداد أمامي). والجناح المثلثي يشبه المثلث الهندسي. ويكون طول الجذر فيها مساويًا تقريبًا لطول الجسم، بينما يمتد الحرف الأمامي إلى الخلف بانحراف كبير. ويوفر هذا التصميم للطائرة سرعة طيران عالية، كما أنه يقلل من قوة **السحب الهوائي**. وتزود الطائرات الحربية عالية السرعة ذات الشكل الهندسي المتغير بما يسمى **بالأجنحة المتحركة**، حيث يمكن تحريك الأجنحة و الطائرة في الجو. فعندما تكون الأجنحة خارجة في الوضع المستقيم، يكون ذلك مناسبًا للطيران بسرعات منخفضة، حيث تتولد في هذا الوضع قوة رفع إضافية. أما إذا كانت الأجنحة في وضع الامتداد الخلفي

التصميم الهندسي للجناح والذيل وجهاز الهبوط

الأجنحة، ولها أشكال متعددة، تعتمد على نوعية الطائرة التي صممت من أجلها. وتعمل الأجنحة المستقيمة بكفاءة في كل السرعات العالية والمنخفضة. أما الأجنحة الممتدة للخلف أو للأمام، فتستخدم في الطائرات النفاثة عالية السرعة. وتستخدم الأجنحة المثلثية كذلك في الطائرات النفاثة، حيث تسمح بالطيران عند سرعات مرتفعة، مولّدة قوة رفع عالية.

مجموعة الذيل. (الذيل الرأسي) ويتكون من الزعنفة والدفة، وهو إما أن يصنع زاوية قائمة مع الجسم أو أن يمتد إلى الخلف. ولبعض الطائرات زعنفتان أو ثلاث. الذيل الأفقي ويتكون من الموازن والرافعة. وهو إما أن يثبت قرب النهاية العليا للذيل الرأسي، على هذا الشكل T، أو قد يميل بزاوية أسفل الذيل الرأسي "زاوية زوجية سالبة". أما التصميم الذي يكون فيه الذيل الأفقي على هذا الشكل V فيتكون من زعنفتين لكل منهما رافعة وسطيح تعديل موازنة.

جهاز الهبوط. لبعض الطائرات جهاز هبوط ذو عجلة خلفية واحدة عند الذيل، وعجلتان أسفل مقدمة الهيكل. لكن معظم الطائرات لها جهاز هبوط ثلاثي، يتكون من عجلة أسفل المقدمة، وعجلتين أسفل منتصف الجسم. أو كبديل: عجلة أو عجلتان أسفل المقدمة، وعدد يتراوح بين عجلة واحدة حتى ١٢ عجلة أسفل كل جناح.



على شكل جناح مثلثي، فإن الطائرة تكون في أفضل أوضاعها للسرعات العالية. وفي معظم أجنحة الطائرات أسطح تحكم متحركة تساعد على المحافظة على توازن الطائرة في الجو. **الجنيحات** مقاطع مثبتة مفصليا بطول الحافة الخلفية للجناح. ويمكن تحريكها لأعلى أو لأسفل للتحكم في **الاستقرار العرضي** للطائرة (أي الاتزان من جانب للجانب الآخر). وتستخدم الجنيحات للتحكم في جعل الطائرة **تميل جانبًا** يمينًا أو يسارًا من أجل الالتفاف. وبينما يرتفع أحد الجنيحين إلى أعلى، ينخفض الجنيح الثاني لأسفل. وفي معظم الطائرات يثبت مفصليا في نهاية كل جنيح، سطح يسمى **سطيح تعديل الموازنة**. ويستخدم قائد الطائرة هذا السطيح لتخفيف الجهد اللازم من قبله من أجل المحافظة على توازن الطائرة في الجو. وتوجد عادة سطيحات تعديل موازنة على كل من الدفة والرافعة، كتلك الموجودة على الجنيحات. ويشرح الجزء المعنون **قيادة الطائرة**، كيف يستخدم الطيار سطيحات تعديل الموازنة.

وتزود الكثير من الطائرات **بقلابات**. وتوضع هذه الأسطح المثبتة مفصليًا بطول الحرف الخلفي للجناحين قرب الجذر. ويتم خفض القلابات لأسفل لمساعدة الطائرة وزيادة قوة الرفع أثناء الإقلاع ولزيادة قوة السحب الهوائي أثناء الهبوط.

ولبعض الطائرات أجهزة تحكم إضافية مثبتة في الجناحين. فهناك، على سبيل المثال، **جهاز تخفيف الرفع** (المدادات) وهو سطح مثبت على الجزء العلوي من كلا الجناحين. ويمكن لقائد الطائرة رفع جهازي تخفيف الرفع لعمل مكابح هوائية. أما إذا رفع الطيار جهاز تخفيف الرفع في جانب واحد فقط، فإن الطائرة تميل في نفس هذا الاتجاه. وتحل أجهزة تخفيف الرفع في بعض الطائرات محل الجنيحات.

و **الشريحة** الأمامية، سطح مثبت مفصليًا عند الحرف الأمامي قرب الطرف الخارجي لكلا الجناحين. وتنحدر الشريحة **آليا** - عند السرعات المخفضة - خارجة للأمام، فتساعد الأجنحة على توليد قوة الرفع. **والشق**، فتحة صغيرة توجد خلف الحرف الأمامي مباشرة قرب كل من طرفي الجناح. ويساعد هذان الشقان أيضًا على توليد قوة رفع أكبر عند السرعات المنخفضة.

وتثبت المحركات - في كثير من الطائرات - إما فوق الأجنحة أو داخلها. وتوجد المحركات داخل غلاف معدني مغلق يسمى **كنّة المحرك**، يوجد عادة أسفل الجناح. وتتسع أيضًا معظم الأجنحة في داخلها لاحتواء خزانات الوقود وجهاز الهبوط. وتتوزع أنواع مختلفة من كشافات الإنارة على أجنحة الطائرة. فيوجد عند كل من طرفي الجناح ضوء ملاحي ملون، أو ضوء تحديد للموقع. فالضوء الموجود عند طرف الجناح الأيسر يكون ذا لون أحمر، أما الضوء الموجود عند الطرف الأيمن فيكون أخضر اللون. وعند رؤية هذين الضوئين، يمكن - من اللمحة الأولى - تحديد اتجاه سير الطائرة.

الجسم. يمتد جسم الطائرة من مقدمتها حتى ذيلها. ويأخذ جسم معظم الطائرات الشكل الأنبوبي، المغطى بغلاف خفيف من الألومنيوم. وفي الطائرات أحادية المحرك يثبت المحرك عادة في الجزء الأمامي للجسم. لكن بعض الطائرات النفاثة يثبت أحد محركاتها أو كلها في الجزء الخلفي من الجسم.

ويجمع الجسم بداخله أجهزة التحكم، والطاقم، والركاب، والبضائع. ويحتوي الجسم، في الطائرات الصغيرة، على قمرة تتسع فقط للطيار وراكب واحد. ويجلس قائد الطائرة مع الركاب في الطائرة التي تتسع لما بين راكبين، وستة ركاب. وفي معظم الطائرات الكبيرة قمرة منفصلة للطاقم، وأخرى للركاب والبضائع. وفي الطائرات الأضخم، مثل الطائرة بوينج ٧٤٧، يكون بالقمرة طابقان منفصلان لكل من الركاب والبضائع.

مجموعة الذيل. هي الجزء الخلفي من الطائرة. وتساعد مجموعة الذيل على التحكم في قيادة الطائرة والمحافظة على اتزانها في الجو. ومعظم مجموعات الذيل تتكون من زعنفة ودفة رأسيتين، وموازن ورافعة أفقيتين. وتقف الزعنفة رأسيا ثابتة دون حركة، لتحافظ على مؤخرة الطائرة من التأرجح يمينًا أو يسارًا. وتثبت الدفة في الطرف الخلفي للزعنفة، وتتحرك في أي من الجانبين للتحكم في الطائرة أثناء الدوران.

ويشبه الموازن جناحًا صغيرًا مثبتًا عند الذيل، ويعمل على منع الذيل من التذبذب إلى أعلى أو أسفل محافظًا على الاستقرار الأفقي للطائرة.

وتثبت الرافعة في الطرف الخلفي للموازن، ويحركها الطيار إلى أعلى أو أسفل ليرفع أو ليُخفض مقدمة الطائرة.

ولمعظم الطائرات الحديثة ذيل أفقي يتحرك بالكامل، بدلا من الموازن والرافعة. ويتحرك الذيل الأفقي في هذه الحالة بكامله إلى أعلى أو أسفل. وربما تزود الطائرات بسطيح تعديل الموازنة عند الرافعة أو الذيل الأفقي كامل الحركة، بينما يزود بعضها فقط بسطيح تعديل الموازنة عند الدفة.

ولمجموعة الذيل أشكال وترتيبات مختلفة. ففي بعض الطائرات، تثبت الزعنفة والدفة رأسيا بحيث تصنع زاوية

قائمة مع الجسم. بينما في طائرات أخرى يميلان بزاوية حادة للخلف. وفي معظم الطائرات النفاثة التي تكون محركاتها في مؤخرة الجسم، يثبت الموازن الأفقي والرافعة عبر أو قرب النهاية العليا للذيل الرأسي والرافعة، أو قربها، ويكونان أطول من المعتاد. وتكون مجموعة الذيل لبعض الطائرات الخفيفة على شكل V مثبت في كل منها رافعة وسطيح تعديل الموازنة.

جهاز الهبوط أو جهاز **العربة السفلي**. ويتكون من العجلات أو العوامات التي تتحرك الطائرة فوقها عندما تسير على الأرض أو الماء. ويتحمل جهاز الهبوط وزن الطائرة عند سيرها على الأرض أو الماء.

وللطائرات الأرضية نوعان من أجهزة الهبوط. ففي بعض الطائرات الخفيفة، يتكون جهاز الهبوط من عجلتين أسفل الجزء الأمامي للجسم، وعجلة ثالثة تحت الذيل، أما معظم الطائرات الأخرى فلها جهاز **هبوط ثلاثي**، يتكون في الطائرات الخفيفة ـ من عجلة أسفل المقدمة وعجلتين تحت منتصف الجسم، أو واحدة تحت كل جناح، وكثير من الطائرات الكبيرة لها جهاز هبوط ثلاثي يتكون من: ١ـ جهاز الهبوط الرئيسي، ويتضمن ما يصل إلى ١٢ عجلة أسفل كل من الجناحين، ٢ـ جهاز هبوط المقدمة به عجلة أو عجلتان على الأكثر.

وجهاز الهبوط إما **ثابت**، أو **قابل للطي**. ويبقى الجهاز الثابت في وضعه الممتد طوال الطيران مما يخفض من سرعة الطائرة. أما الطائرات عالية السرعة فيتم في معظمها طي العجلات أو **جذبها لأعلى** بعد إتمام الإقلاع، إما لداخل الأجنحة وإما إلى داخل الجسم.

ويقوم جسم الطائرة المائية المحكم ضد تسرب الماء بعمله كجهاز هبوط وقمرة في نفس الوقت. أما العوامات، فتقوم مقام جهاز الهبوط في الطائرات العادية. وللطائرات البرمائية ـ التي تعمل من الأرض والماء ـ عجلات تطوى مثبتة في العوامات أو الجسم.

أجهزة التحكم والعدادات. في داخل قمرة القيادة، تتوفر لقائد الطائرة مختلف أجهزة القيادة والعدادات والمساعدات الملاحية. ولمعظم الطائرات عجلة قيادة تقوم بتشغيل الجنيحات والرافعة، بينما لعدد قليل من الأنواع الخاصة من الطائرات ـ مثل المقاتلات وطائرات الرش الزراعي **عصا** للتحكم بدلاً من عجلة القيادة. وتتحكم في تشغيل الدفة **دواستان**. ويوجد كذلك عدد من العدادات المتصلة بالمحرك لتسجيل استهلاك الوقود، وضغط الزيت، وغير ذلك من المعلومات عن المحرك. أما عدادات الطيران فتبين سرعة الطائرة، والارتفاع، وزاوية توجيه المقدمة (وضع المقدمة) في الهواء.

لوحة العدادات تتراوح بين اللوحة المبسطة نسبيا للطائرة بيتش كرافت كينج أير (إلى اليمين) وبين اللوحات المعقدة للطائرة، بوينج ٧٤٧، (إلى اليسار). ويستطيع كل من الطيار والطيار المساعد التحكم في الأجهزة المثبتة في اللوحة الأمامية. أما في الطائرة ٧٤٧ فهناك مهندس طيران يراقب الأجهزة المثبتة على اللوحة اليمنى.

ولبعض الطائرات، **طيار آلي**، ويتصل هذا الجهاز بأجهزة التحكم ويتولى المحافظة على الطائرة في وجهتها آليًا. وتزود كل طائرات الخطوط الجوية الحديثة بطيار آلي، وبحاسوب محمول، وغير ذلك من المساعدات الإلكترونية مثل، الرادار.

وللمزيد من المعلومات عن أجهزة التحكم والعدادات في الطائرة، انظر فقرة **قيادة الطائرة**، وفقرة **الملاحة الجوية** ضمن هذه المقالة.

المراوح. (الدواسر أو المروحية) وهي تدفع الطائرات ذات المحركات المروحية التوربينية، وكذلك ذات المحركات الترددية (أو المكبسية) خلال الهواء. وفي معظم هذه الطائرات يكون لكل مروحة **محرك** خاص بها. وفي قليل من الطائرات تدار المراوح **بمحور مشترك** ـ أي تدار مروحتان بمحرك واحد ـ وتثبت المروحة في معظم الطائرات أحادية المحرك ـ وأحادية المروحة ـ عند مقدمة الجسم. بينما تثبت المحركات والمراوح في الطائرات التي يزيد عدد محركاتها على محرك واحد، عند الأجنحة.

ولبعض الطائرات مراوح ذات ريشتين. بينما للطائرات الكبيرة مراوح ذات ريش يصل عددها إلى خمس. ولكثير من الطائرات مراوح يمكن التحكم في مقدار خطوتها. ويمكن لقائد الطائرة تغيير زاوية الريش لهذه المراوح أثناء الطيران فلكل سرعة خاصة، أو مناورة معينة، أو زاوية محددة للريش تناسبها. وعندما تكون الريش عند الزاوية الصحيحة تعمل الطائرة بكفاءة أفضل. أما المراوح ذات الريش الثابتة فلا يمكن التحكم بتغيير زواياها. والمحركات ثابتة السرعة، يتم ضبط زوايا ريشها آليا بحيث يحافظ على سرعة دوران المحرك ثابتة في أثناء المناورات الجوية.

وبعض ريش المراوح يمكن أن تدار إلى زاوية قائمة لكي تكون حوافها موازية مع اتجاه سير الطائرة. ويتم تقويم الريش لمنع الريح من تدوير المروحة عند تعطل المحرك ضمانًا لسلامته.

وتشرح فقرة **كيف تطير الطائرة** من هذه المقالة، كيفية قيام المراوح بدفع الطائرة خلال الهواء.

القدرة اللازمة للطيران

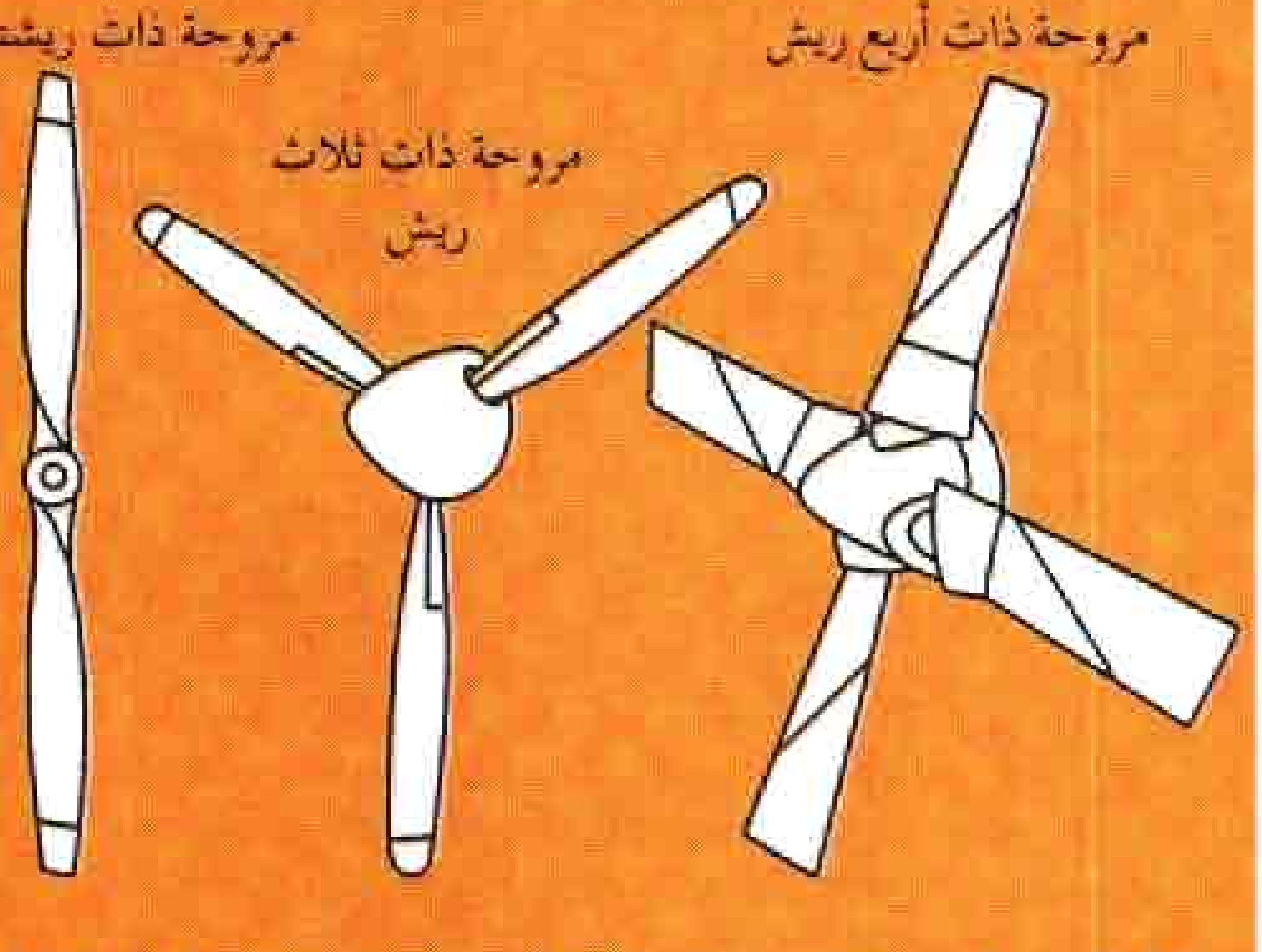
يولد المحرك، القدرة اللازمة لطيران الطائرة. وتستخدم الطائرات ثلاثة أنواع رئيسية من المحركات: ١ـ محركات ترددية أو مكبسية ٢ـ محركات نفاثة ٣ـ محركات صاروخية. والمحركات الترددية هي الأكثر وزنًا والأقل إنتاجًا للقدرة من بين هذه الأنواع، بينما المحركات الصاروخية هي الأكثر إنتاجًا للقدرة.

المحركات الترددية أو المكبسية. وتستخدم أكثر من غيرها من أنواع محركات الطائرات. فمعظم الطائرات الصغيرة، وكثير من الطائرات الكبيرة مزودة بمحركات ترددية. ولهذه الطائرات مروحة أو أكثر. ويدير المحرك المروحة، لتتولد قوة لدفع الطائرة في الجو.

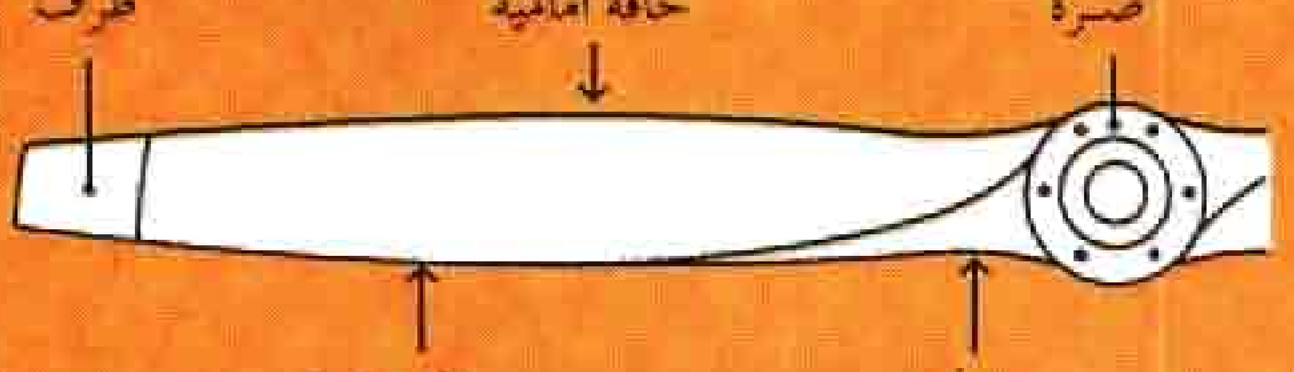
ويعمل المحرك المكبسي في الطائرة، بصورة تشبه عمله في السيارة. ففي كلتا الحالتين، يقوم المحرك بحرق خليط من البنزين والهواء داخل **أسطوانات**، مما يحدث انفجارا يؤدي إلى دفع المكابس للحركة داخل الأسطوانات إلى

مراوح الطائرات

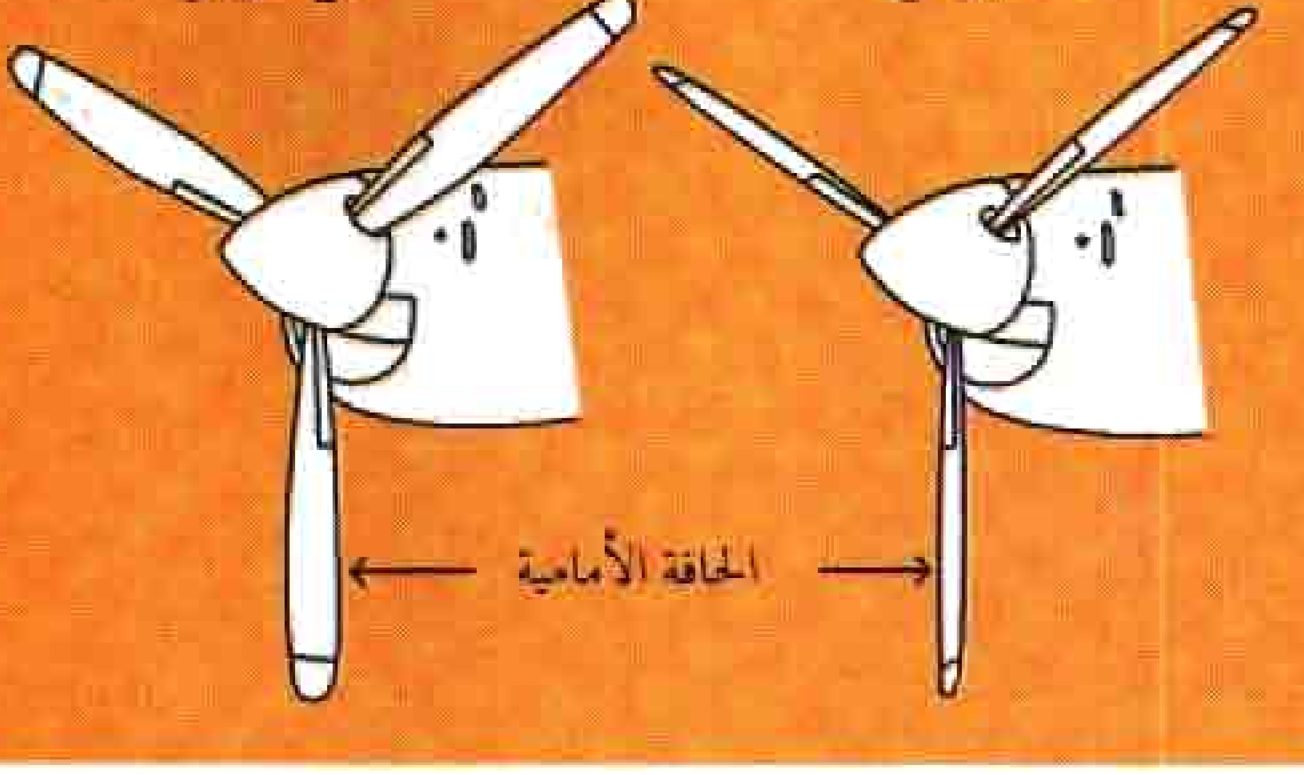
تصميمات المراوح تختلف طبقًا لنوع الطائرة التي تستخدمها. ففي معظم الطائرات الخفيفة تكون المراوح ذات ريشتين، بينما تكون في المحركات الكبيرة ما بين ثلاث وخمس ريش.



ريشة المروحة وهي تشبه جناح الطائرة. فمثلها مثل الجناح لها طرف وجذر وحافة أمامية وحافة خلفية. وتثبت الريش إلى صرة مثبتة في عمود يدار بواسطة المحرك.



المروحة القابلة للتريش وهي مروحة لها ريش يمكن تدويرها عندما يتعطل المحرك. ويقلل ذلك من مقاومة الهواء ويكبح المروحة عن الدوران.



أعلى وإلى أسفل. وتدير هذه الحركة الدافعة، **عمود المرفق**، الذي يقوم بدفع مروحة الطائرة للدوران. وفي السيارة يقوم عمود المرفق بدفع أجزاء أخرى تؤدي في النهاية إلى دوران العجلات. إلا أن المحرك الترددي المستخدم في الطائرات، يختلف عن مثيله المستخدم في السيارات في كثير من النواحي. ففي معظم محركات الطائرات، ترتب الأسطوانات دائريًا أو في خطين متوازيين. أما في محركات السيارات، فإنها ترتب إما في خط مستقيم واحد، وإما على شكل ٧. وتستخدم محركات الطائرات كذلك جهازًا يسمى **المغنيط** بدلاً من البطاريات لإحداث الشرارة. ويتم تبريد معظم محركات الطائرات بالهواء بدلا من الماء. انظر: **البترول؛ المغنيط**.

تقاس قدرة المحرك الترددية بوحدة الكيلوواط، وتتراوح قدرة معظم محركات الطائرات بين ٢٢ كيلوواط للطائرات الصغيرة ذات المحرك المفرد، ونحو ٣٠٠ كيلوواط للطائرات الكبيرة ثنائية المحركات. وقد كان أكثر المحركات الترددية إنتاجًا للقدرة المستخدمة لدفع الطائرات، المحرك المثبت على الطائرة القاذفة

مقارنة بين الطائرات ذات المحركات الترددية والطائرات النفاثة

تنم السرعة القصوى العالية للطائرة وقدرتها على الارتفاع في الهواء، عن قدرة محركها. وعمومًا، كلما زادت قدرة محركات الطائرة زادت سرعة طيرانها وزادت الحمولة التي تستطيع حملها. ويقارن هذا الشكل بين أقصى سرعة انطلاق ووزن الإقلاع لثلاث طائرات تدفع بمراوح ومحركات ترددية، وثلاث طائرات نفاثة، وطائرة مروحية توربينية تدفع بمروحة تدار بوساطة محرك نفاث. وتبين المقارنة أن الطائرات النفاثة والمروحية التوربينية تنطلق بسرعات أكبر وتحمل حمولة أثقل كثيرًا من الطائرات ذات المحركات الترددية. وتصمم كل طائرة جديدة إما لتحقق زيادة في السرعة أو زيادة في القدرة على الارتفاع، أو كلتيهما.

الأمريكية العملاقة ب ـ ٣٦، والذي كان يولد ٢.٧٢٢ كيلوواط، في أواخر الأربعينيات من القرن العشرين. ولم تعد الطائرات الكبيرة أو السريعة تستخدم مثل هذه المحركات الترددية ذات القدرة العالية. فمثل هذه الطائرات أصبحت تدفع آليا بمحركات نفاثة أخف وزنًا من المحركات الترددية رغم أنها تولد قدرة أكثر منها كثيرًا. ومازالت المحركات الترددية تستخدم في معظم الطائرات الخفيفة حيث تعمل بصورة أفضل من المحركات النفاثة عند السرعات المنخفضة.

المحركات النفاثة. تُمكّن المحركات النفاثة الطائرات الكبيرة من السفر مسافات طويلة بسرعات عالية. لكن المحركات النفاثة لابد لها أيضا من أن تعمل بصورة مرضية عند السرعات المنخفضة حتى تستخدم للدفع الآلي للطائرات من أجل سلامة هبوط الطائرة. وهناك ثلاثة أنواع للمحركات النفاثة، هي: ١ـ محرك توربيني نفاث ٢ـ محرك توربيني مروحي ٣ـ محرك مروحي توربيني.

والمحرك التوربيني النفاث هو أول محرك نفاث يحقق نجاحًا، ومازال يستخدم للآن في بعض الطائرات. ومثل المحركات النفاثة الأخرى، يسحب المحرك التوربيني النفاث الهواء من أمامه، ويحرقه بعد خلطه بالوقود. ويتولد عن هذه العملية نفث قوي للعادم حيث تندفع غازات العادم من خلال المحرك إلى مؤخرته بسرعة فائقة، مما يتسبب في تحرك المحرك للأمام بسرعة عالية مساوية. انظر: **الدفع النفاث**. وقبل أن يترك العادم فوهة المحرك، يدير **قرصًا للتوربين**. فيدير التوربين أجزاء المحرك المختلفة. انظر: **التوربين**.

وتزود كل طائرات الخطوط الجوية الحديثة تقريبًا بمحركات توربينية مروحية، تماثل المحركات التوربينية النفاثة مع إجراء بعض التحسينات. والمحرك التوربيني المروحي يعمل في معظم الأحوال مثله مثل المحرك التوربيني النفاث، إلا أن له مروحة أمامية تسحب كمية كبيرة من الهواء. يتجه جزء فقط من هذا الهواء للاحتراق مع الوقود لتوليد نفث العادم، أما الهواء الباقي فينضم إلى غاز العادم عند خروجهما معا من فوهة المحرك. ويصبح بذلك العادم الناتج أكثر قدرة وأقل حرارة من عادم المحرك التوربيني النفاث.. ويستهلك المحرك التوربيني المروحي وقودا أقل مما يستهلكه المحرك التوربيني النفاث، ويصدر ضوضاء أقل، كما أنه يعمل بصورة أفضل عند السرعات البطيئة.

وتستخدم الطائرة المروحية التوربينية، محركًا توربينيًا نفاثًا لدفع المروحة الأمامية. وتجمع بذلك بين القدرة الفائقة للمحرك التوربيني النفاث وقدرة المراوح الأفضل على الطيران عند سرعات منخفضة.

وهناك أنواع أخرى من المحركات النفاثة، إلا أنها نادرًا ما تستخدم لدفع الطائرات. فالمحرك **النفاث التضاغطي** هو أبسط أنواع المحركات النفاثة وأكثرها إنتاجًا للقدرة. لكنه لا يعمل إلا عند السرعات العالية فقط. ويستخدم المحرك النفاث التضاغطي أساسًا في دفع **القذائف الطائرة** (وهي طائرات دون طيار)، وكذلك للأسلحة. أما المحرك **النافوري النبضي** فهو أيضًا محرك نفاث مبسط. إلا أنه يستهلك قدرًا كبيرًا من الوقود ويصدر ضوضاء شديدة، ولهذا فهو لا يصلح لدفع الطائرات. انظر: **الدفع النفاث**.

المحركات الصاروخية. يعمل المحرك الصاروخي بصورة مشابهة لعمل المحرك النفاث، فيما عدا أنه ليس في حاجة للتزود بالأكسجين من الجو الخارجي، ويتحسن أداء المحرك الصاروخي عند السرعات العالية جدًا، إلا أنه يستهلك أيضًا قدرًا عاليًا من الوقود مما يرفع من تكلفة تشغيله. ويظل احتمال انفجار المحرك الصاروخي في أي لحظة سببًا في عدم استخدامه للدفع الآلي للطائرات التي تحمل ركابًا، نظرا لشدة خطورته.

وعلى الرغم من عيوبه، فإن المحرك الصاروخي يستخدم أحيانًا لدفع الطائرات. فهناك عدد قليل من الطائرات النفاثة أو المروحية التوربينية التي تستخدم محركات صاروخية صغيرة لمساعدتها على الإقلاع بسرعة عالية إذا كانت الحمولة كبيرة أو للإقلاع من ممر قصير. وتُثبت المحركات الصاروخية إما بجسم الطائرة أو أسفل أجنحتها. وقد استخدمت المحركات الصاروخية للدفع الآلي لكثير من طائرات الاختبار فوق الصوتية، مثل الطائرة بيل إكس ـ ١، والطائرة الأمريكية إكس ـ ١٥. انظر: **الصاروخ**.

كيف تطير الطائرة

تتحكم في طيران الطائرة أربع قوًى رئيسية، هي: ١ـ الجاذبية ٢ـ قوة الرفع ٣ـ قوة السحب الهوائي ٤ـ قوة الدفع. والجاذبية هي القوة الطبيعية التي تجذب الطائرة في اتجاه الأرض. أما قوة الرفع فهي القوة التي تدفع الطائرة إلى أعلى ضد قوة الجاذبية. وتتولد هذه القوة بسبب حركة جناح الطائرة خلال الهواء. وقوة السحب الهوائي هي القوة الطبيعية لمقاومة الهواء لحركة الطائرة للأمام. وقوة الدفع هي القوة التي تضاد قوة السحب الهوائي، وتتسبب في حركة الطائرة للأمام. وتتولد قوة الدفع بوساطة مراوح الطائرة أو المحركات النفاثة. وعندما تتساوى قوة الرفع للطائرة مع قوة الجاذبية، وتتساوى قوة الدفع مع قوة السحب الهوائي، تطير الطائرة في وضع مستقيم مستوٍ. وعندما تتغير أي من هذه القوى الأربع، تبدأ الطائرة في الصعود، أو الدوران أو تغيير الاتجاه أو تغيير الوضع.

ويناقش هذا الجزء من المقالة، بعض الطرق التي تؤثر بها القوى الأربع في طيران الطائرة. ويناقش الجزء التالي كيف يتحكم الطيار في هذه القوى.

قوة الجاذبية وقوة الرفع. تحاول قوة الجاذبية المحافظة على بقاء الطائرة فوق سطح الأرض أو جذبها نحو الكرة الأرضية عندما تطير في الجو. وقوة الجاذبية عند الأرض تساوي وزن الطائرة. ولكي تقلع الطائرة وتبقى في الجو، لابد لجناحيها من توليد قوة رفع لأعلى تزيد على قوة الجاذبية لأسفل. وتتولد قوة الرفع بسبب تغير ضغط الهواء حول المقطع الانسيابي للجناح كلما تحركت الطائرة على أرض الممر (المدرج) أو في الهواء.

فشلت المحاولات الأولى للطيران باستخدام الأجنحة، حيث لم يكن مفهومًا حينئذ أن السطح العلوي المحدب لجناح الطائر هو السبب في تولد قوة الرفع. وبعد اكتشاف هذه الحقيقة، بدأ الناس في صنع أجنحة الطائرات بحيث يكون سطحها العلوي محدبًا قليلاً. وبذلك تولدت قوة الرفع اللازمة، بنفس الطريقة التي يعمل بها جناح الطائر.

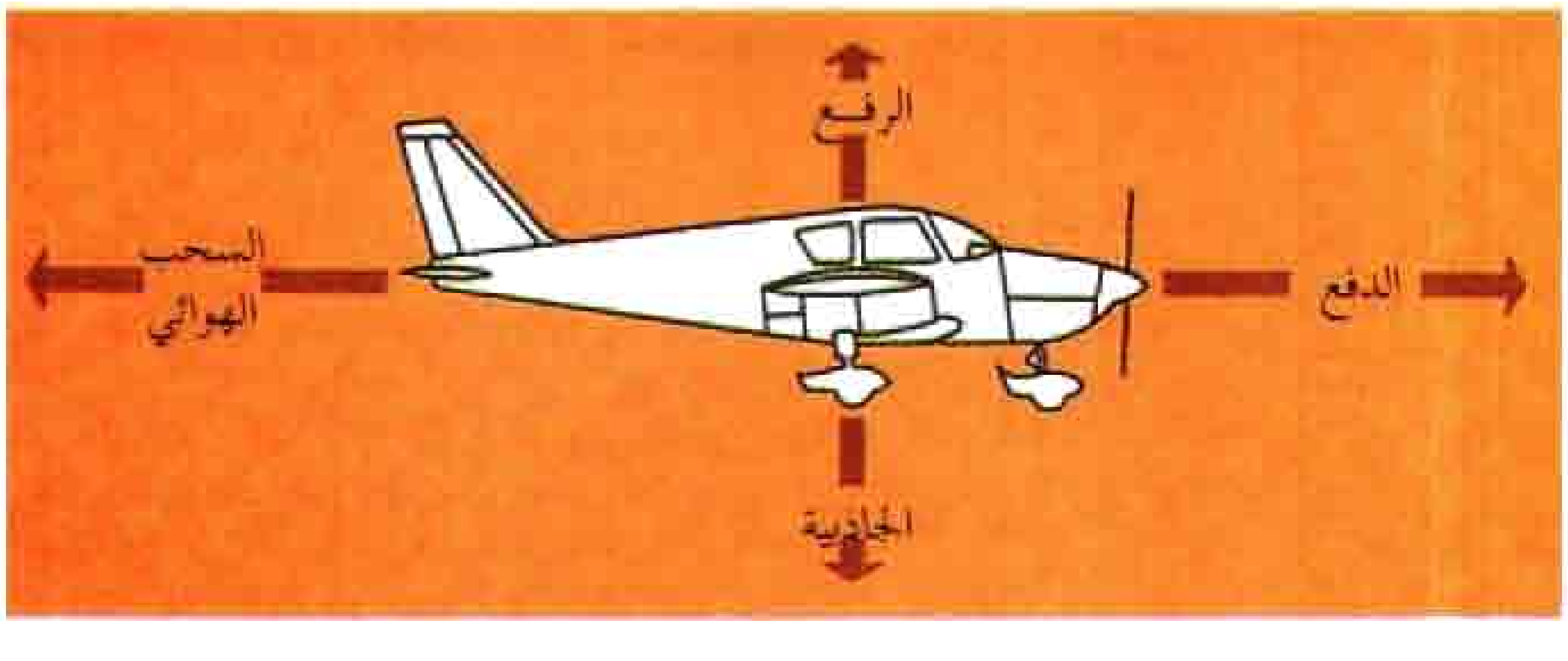
عندما تكون الطائرة واقفة فإن ضغط الهواء على الجناح من أعلى ومن أسفل يتساوى، وعندما تتحرك الطائرة للأمام، يبدأ الهواء في السريان فوق الجناح وأسفله ويتحرك الهواء المار فوق السطح العلوي المحدب للجناح في مسار منحن، فتزيد سرعته بينما يقل ضغطه. ويتحرك الهواء المار على السطح السفلي للجناح في خط مستقيم، فتبقى لذلك سرعته وضغطه ثابتين. وتحاول منطقة الضغط المرتفع دائما الحركة في اتجاه منطقة الضغط المنخفض. ولهذا فإن الهواء أسفل الجناح يحاول الحركة إلى أعلى في اتجاه الهواء أعلى الجناح. لكن الجناح يحجز طريقه. لذلك، فبدلاً من الالتقاء بمنطقة الضغط المنخفض، تقوم منطقة الضغط المرتفع برفع الجناح في الجو. وكلما زادت سرعة الطائرة، زادت قوة الرفع التي يولدها الجناح. وبزيادة الطائرة لسرعتها في أثناء حركتها على الممر قبل الإقلاع، يولد جناحها رفعًا متزايدًا. وفي نهاية الأمر، عندما يزيد الضغط أسفل الجناح على وزن الطائرة، وتصبح قوة الرفع أكبر من قوة الجاذبية، تقلع الطائرة.

قوة السحب الهوائي وقوة الدفع. يستطيع الجناح توليد قوة الرفع فقط عندما يكون متحركا للأمام خلال الهواء. لهذا فإن الطائرة تحتاج إلى محركات تولد قوة الدفع اللازمة لبدء الحركة الأمامية المطلوبة. وكلما زادت قوة الدفع، تحركت الطائرة أسرع من قبل. لكن، مع زيادة سرعة الطائرة، تزيد قوة السحب الهوائي. ولمقاومة هذا السحب الهوائي، تحتاج الطائرة لمزيد من الدفع.

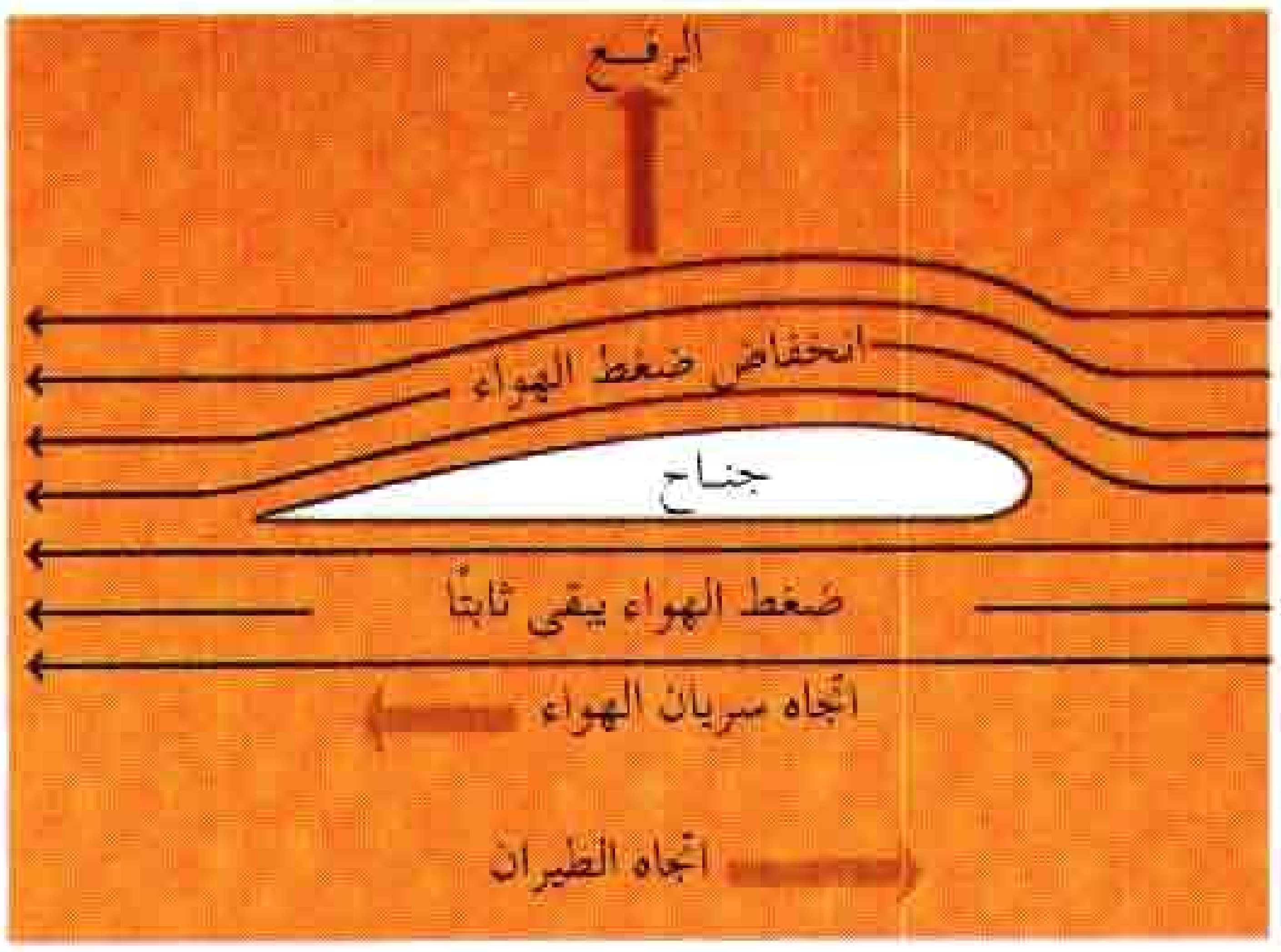
وفي المحركات النفاثة، تتولد قوة الدفع بسبب الحركة السريعة للغازات خلال المحرك. وتتولى المراوح توليد قوة الدفع للطائرات المروحية التوربينية والطائرات المدفوعة بمحركات ترددية. تشبه ريش المراوح جناح الطائرة في كثير من الوجوه. وعند دوران المروحة، ينخفض ضغط الهواء أمامها. وهنا يبدأ الهواء ذو الضغط الأعلى خلف الريش في الحركة في اتجاه الضغط المنخفض أمامها دافعا ريش المروحة والطائرة للحركة إلى الأمام. وكلما زادت سرعة المحرك النفاث أو دوران المروحة زادت قوة الدفع المتولدة.

وللمساعدة في زيادة قوة الدفع، يسعى المهندسون لتصميم جسم الطائرة في شكل انسيابي ما أمكن ذلك، ويتم إكساب الطائرة سطحًا أملس وشكلا محكمًا، كما يتم تصميم جميع الأجزاء الموجودة على سطحها الخارجي بحيث تستطيع شق طريقها في الهواء بسهولة ونعومة.

تغيير الارتفاع. تتوازن قوة الرفع مع قوة الجاذبية، وقوة الدفع مع قوة السحب الهوائي للطائرة التي تطير في وضع مستقيم ومستو. وللبدء في الهبوط بالطائرة فلا بد أن يشرع قائدها في تخفيض قدرة المحرك. ويتم ذلك بالنسبة للمحركات النفاثة والمحركات المروحية، بتخفيض سرعة دوران المحرك لتخفيض قوة الدفع المتولدة. ومع انخفاض قوة الدفع، تنخفض أيضًا قوة الرفع لتبدأ الطائرة في الهبوط إلى أسفل. وفي نفس الوقت تزيد قوة السحب الهوائي فتنخفض سرعة الطائرة ويزيد معدل هبوطها.



القوى الأربع التي تؤثر على الطائرة في الجو هي: ١- الجاذبية ٢- الرفع ٣- السحب الهوائي ٤- الدفع. والجاذبية هي القوة الطبيعية التي تجذب الطائرة في اتجاه الأرض. وقوة الرفع تدفع الطائرة إلى أعلى ضد قوة الجاذبية. أما قوة السحب الهوائي فهي القوة الطبيعية للهواء الذي يضاد حركة الطائرة للأمام. ويوازن الدفع قوة السحب الهوائي ويدفع الطائرة للأمام.



قوة الرفع تتولد من انخفاض ضغط الهواء فوق جناح الطائرة. والسطح العلوي للجناح محدب. وينخفض ضغط الهواء الذي يسري فوق هذا السطح المحدب عندما تتحرك الطائرة للأمام. وتحاول منطقة الضغط المرتفع دائمًا أن تتحرك في اتجاه منطقة الضغط المنخفض، ولهذا فإن منطقة الضغط المرتفع أسفل الجناح ترتفع في اتجاه منطقة الضغط المنخفض فوقه فترفع الطائرة في الجو.

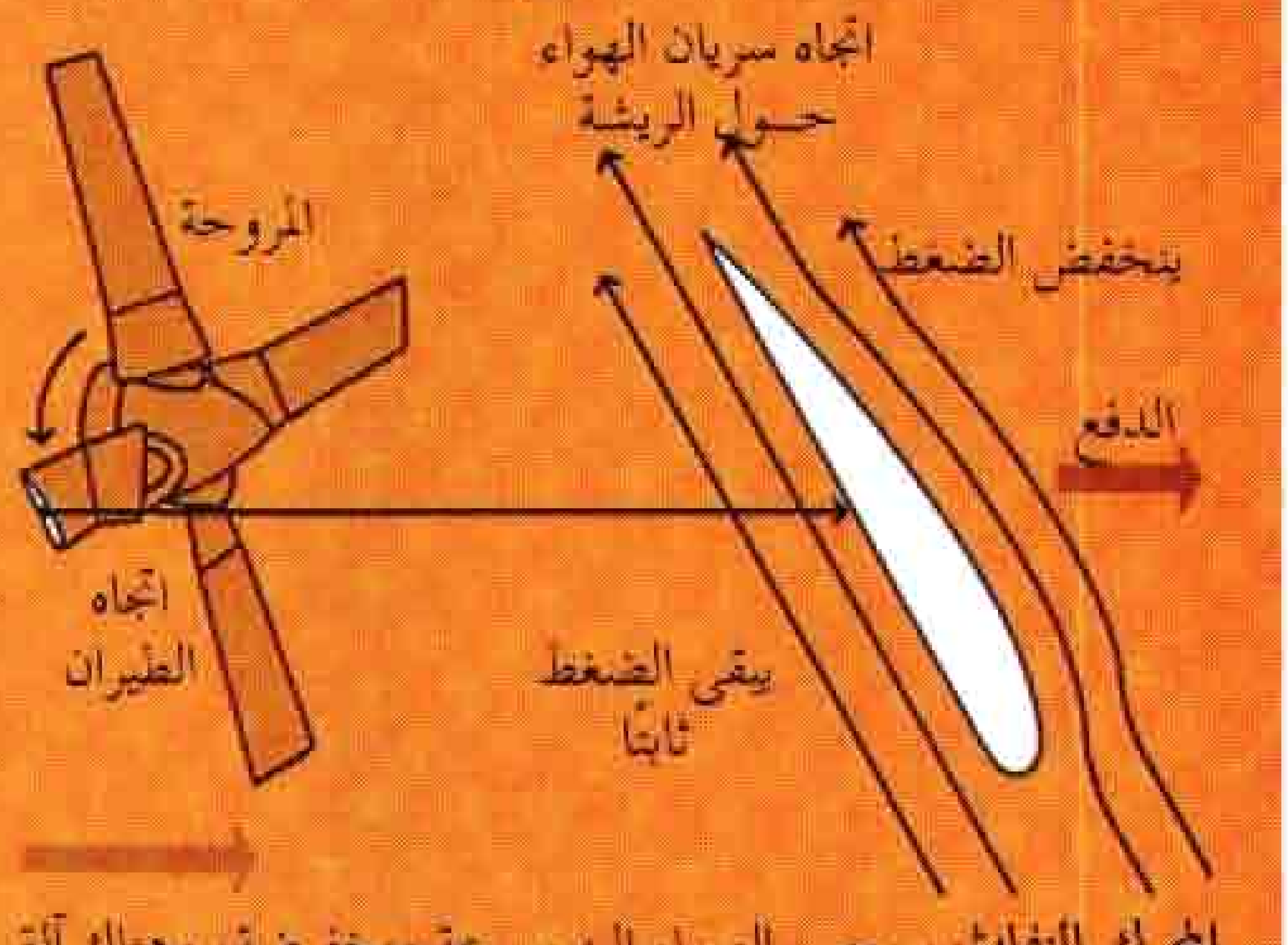
وللصعود، لابد لقائد الطائرة من أن يزيد من قدرة محركاتها. وتدور المروحة، أو المحرك النفاث، بسرعة أكبر لتتولد قوة دفع أكبر. ومع زيادة قوة الدفع، تزيد قوة الرفع، لتبدأ الطائرة في الصعود. إلا أن الصعود يرفع من قوة السحب الهوائي ولهذا، تحتاج الطائرة للمزيد من قوة الرفع. وللحصول على أعلى قوة رفع، يقوم الطيار بزيادة **زاوية الهبوب**، وهي الزاوية التي يقطع بها الجناح الهواء. وتستخدم لذلك أجهزة التحكم لدفع مقدمة الطائرة لتشير لأعلى قليلاً، حتى يصنع الجناح زاوية موجبة مع مسار الطيران. وتزيد سرعة الهواء المار فوق السطح العلوي للجناح ليصبح ضغطه أقل من ضغطه في أثناء الطيران المستوي. وتتحرك منطقة الضغط المرتفع أسفل الجناح إلى منطقة الضغط المنخفض أعلاه مولدة قوة الرفع. لكن الاستمرار في زيادة زاوية الهبوب يؤدي في النهاية إلى اضطراب الهواء فوق سطح الجناح وزيادة قوة السحب الهوائي ويستعيد الطيار توازن القوى الأربع المؤثرة على الطائرة عن طريق زيادة قدرة المحرك لتوليد قوة دفع أكبر.

تغيير الاتجاه. يقوم الطيار بإجراء دوران للطائرة عن طريق زيادة قوة الرفع المتولدة من جناح أو آخر. فلإجراء دوران إلى اليسار، مثلاً، يستخدم الطيار أجهزة التحكم التي تضع الطائرة في وضع الميل **الجانبي لليسار**: أي أن الجناح الأيسر يسقط منخفضًا عن الجناح الأيمن. وتتولد قوة الرفع دائمًا عمودية على سطح الجناح. فعندما لا يكون الجناح أفقيًا موازيًا لسطح الأرض، تكون قوة الرفع هي الأخرى مائلة مع سطح الأرض. وتزيد قوة الرفع على الجناح الأيمن عندما ينخفض الجناح الأيسر، مما يدفع الطائرة للدوران. ويستخدم قائد الطائرة الدفة للمحافظة على وضع الطائرة مستقرًا. ولا يُعتمد على الدفة لإحداث الدوران، بل إن ميل قوة الرفع عند الأجنحة بزاوية كافية مع خط الأفق هي التي تدفع الطائرة للدوران.

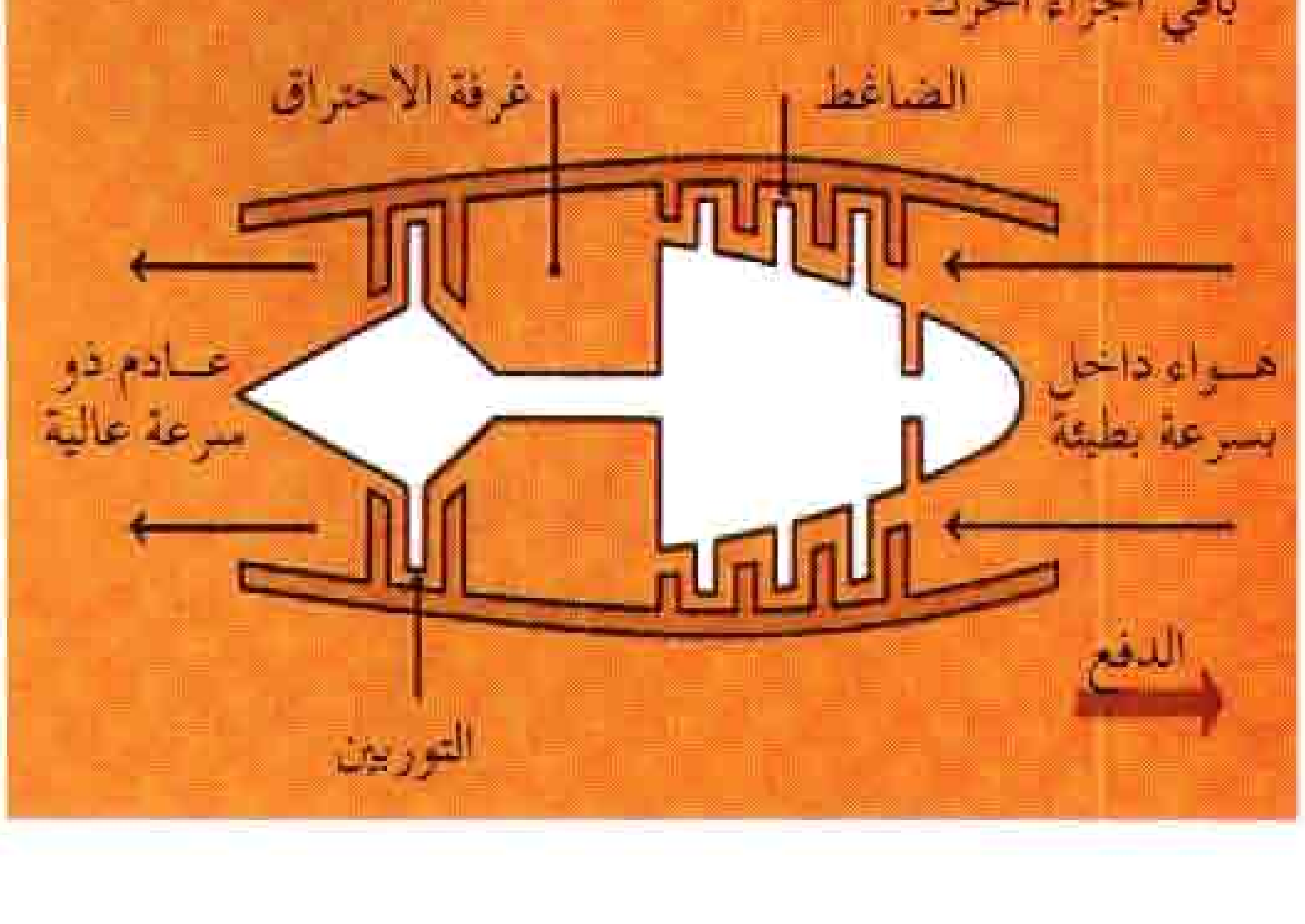
وعندما تبدأ الطائرة في الدوران، تقل قوة الرفع المضادة للجاذبية وتفقد الطائرة بعض ارتفاعها. ولاستعادة توازن القوى الأربع مرة أخرى، يمكن للطيّار اتخاذ أحد إجراءين، هما: ١- زيادة زاوية الهبوب ليزداد الرفع المتولد على

كيف تتولد قوة الدفع. تقوم المراوح بتوليد قوة الدفع لمحركات البنزين والمحركات المروحية التوربينية. كما تقوم المحركات النفاثة بتوليد الدفع للطائرات النفاثة.

ريش المروحة لها سطح أمامي محدب، يشبه جناح الطائرة. وعندما تدور المروحة ينخفض ضغط الهواء من أمامها. ويبدأ الهواء عالي الضغط خلف الريش في الحركة في اتجاه الضغط المنخفض في الأمام، مولدًا قوة دفع. ويلاحظ أنه كلما زادت سرعة دوران المروحة زادت قوة الدفع.



المحرك النفاث يسحب الهواء إليه بسرعة منخفضة، وهناك آلة ضغط تزيد هذا الهواء. ويحترق الهواء المضغوط داخل غرفة الاحتراق بعد خلطه بوقود محقون مكونًا عادمًا ذا سرعة عالية. ويتسارع العادم إلى الخلف مارًا خلال فوهة المحرك دافعًا إياه للحركة للأمام. ويدفع العادم أيضًا التوربين للدوران ليتولى إدارة باقي أجزاء المحرك.



الأجنحة ٢- زيادة قدرة المحركات لزيادة قوة رفع أكبر. وفي الدوران الحاد، يقوم الطيار بزيادة كل من زاوية الهبوب، وقدرة المحرك في آن واحد، لمنع الطائرة من فقد بعض ارتفاعها. لمزيد من المعلومات عن كيفية طيران الطائرة وكيف تؤثر القوى الأساسية على الطائرة في الجو، انظر: **الديناميكا الهوائية**.

قيادة الطائرة

الطائرة مَرْكَبة ميكانيكية تخضع للقوانين الميكانيكية. وعلى من يرغب في أن يصبح طياراً ماهراً، أن يتعرف على هذه القوانين بالإضافة إلى قوانين الديناميكا الهوائية. وعليه كذلك أن يحصل على التدريب واكتساب الخبرة اللازمة لقيادة الطائرة.

وتختلف قيادة الطائرة عن قيادة السيارة في كثير من الوجوه. فعند الرغبة في الدوران بالسيارة، يدير سائقها ببساطة عجلة القيادة في الاتجاه المطلوب. وللدوران بالطائرة، يجب على قائدها تشغيل العديد من أجهزة التحكم في وقت واحد.

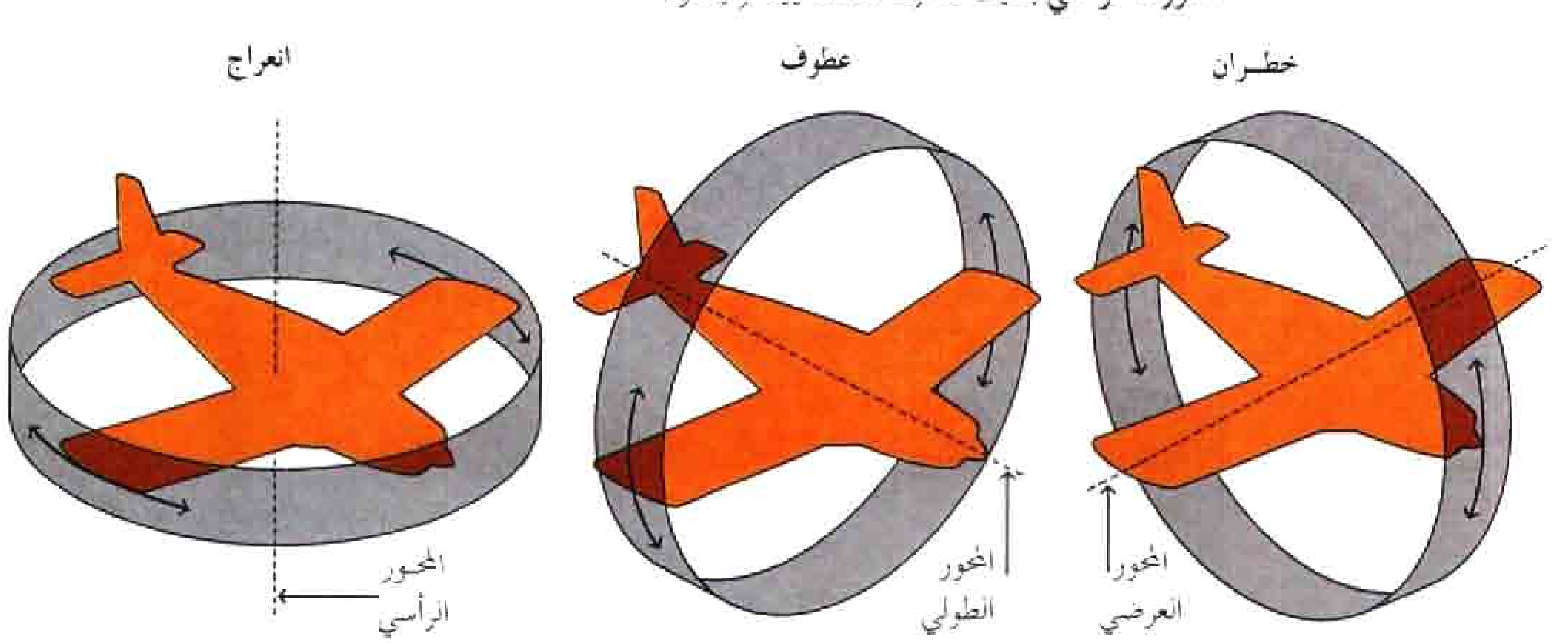
الحركات الأساسية للطائرة وأجهزة التحكم فيها. للطائرة ثلاث حركات أساسية، هي: ١- الخطران ٢- العطوف ٣- الانعراج. والخطران حركة الطائرة بحيث تتحرك مقدمتها إلى أعلى أو إلى أسفل. وتنعطف الطائرة عندما ينخفض أحد جناحيها عن الآخر. والانعراج حركة الطائرة بحيث تنحرف مقدمتها لليمين أو اليسار. ويستخدم قائد الطائرة أجهزة التحكم لإحداث هذه الحركات أو لضبطها.

وللطائرة الكثير من أجهزة التحكم. لكن الأساسية منها أربعة، وهي: ١- الرافعة ٢- الدفة ٣- الجنيحات ٤- ذراع الخنق. والرافعة والدفة جزءان من مجموعة الذيل. أما الجنيحات فهي مثبتة في الأجنحة. وتصل مجموعة من الأسلاك والأذرع والبكرات بين أسطح التحكم الخارجية هذه، وبين أجهزة تحكم الطيار داخل القمرة. وتتحكم عجلة القيادة في حركة الجنيحات والرافعة، بينما تتحكم البدّالات بالدفة. ويستخدم الطيار ذراع الخنق للتحكم في سرعة المحرك وقدرته.

وتستخدم عجلة القيادة وبدالات الدفة لإحداث كل من الخطران والعطوف والانعراج. وتدفع عجلة القيادة للأمام والخلف، وتدور من جانب لجانب. ويتسبب دفع العجلة للأمام أوجذبها للخلف في تحريك الرافعة لأعلى أو لأسفل لإحداث الخطران. فعندما تُدفع عجلة القيادة للأمام تنخفض الرافعة، وتنخفض المقدمة تبعًا لذلك. أما إذا جذبت العجلة للخلف، فتتحرك الرافعة لأعلى وترتفع المقدمة. ومع تحريك عجلة القيادة من جانب لآخر ترتفع الجنيحات أو تنخفض لتسبب العطوف. فعندما تدفع العجلة إلى اليمين، يتحرك الجنيح الأيمن لأعلى والجنيح الأيسر لأسفل، وتنعطف الطائرة يمينًا. أما إذا دفعت العجلة إلى اليسار فإن الطائرة تنعطف يسارًا. ويستخدم الطيار بدالي الدفة لإحداث الانعراج. فبالضغط على البدال الأيسر، تتحرك الدفة إلى اليسار مسببة انحراف مقدمة الطائرة لليسار أيضا. أما الضغط على البدال الأيمن فيتسبب في انحراف مقدمة الطائرة لليمين.

الحركات الأساسية للطائرة

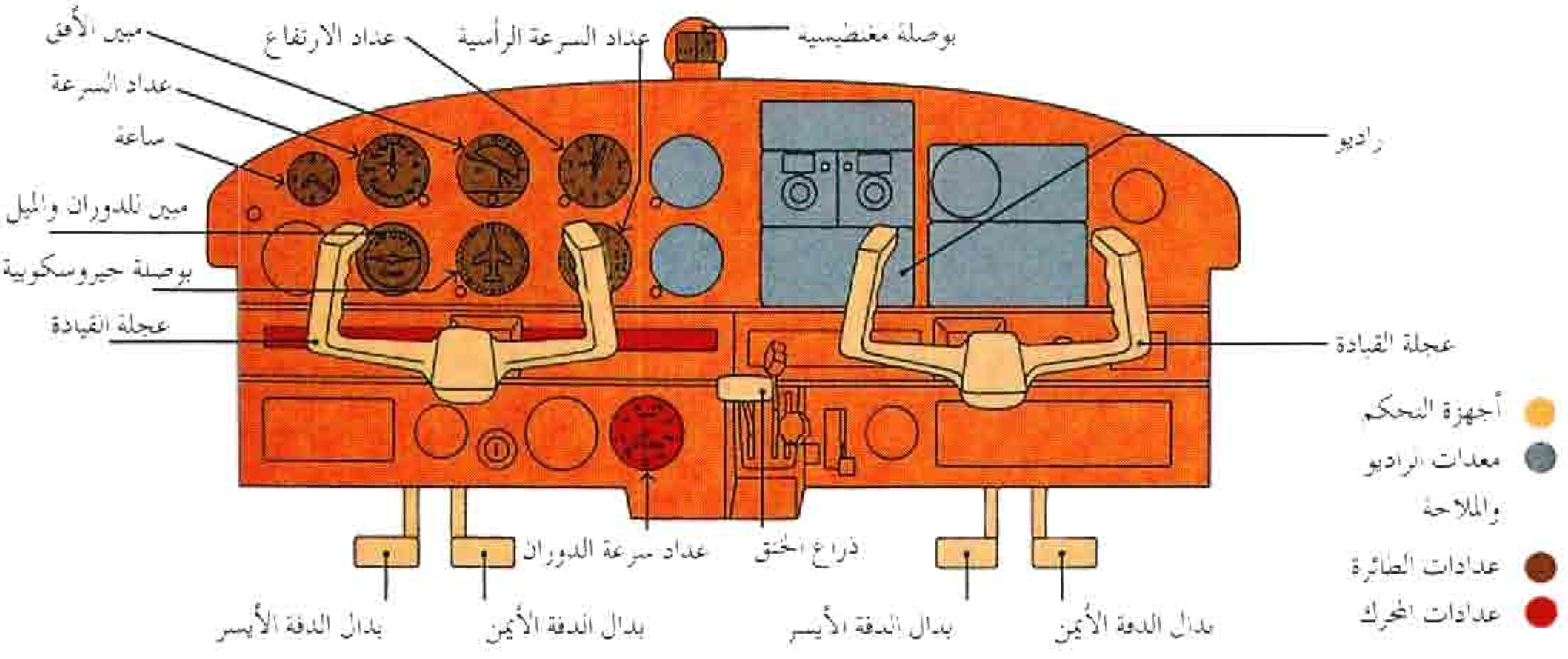
للطائرة ثلاث حركات أساسية: ١- **خطران** ٢- **عطوف** ٣- **انعراج**. وتتم كل من هذه الحركات حول محور تخيلي. فالخطران يتم حول **المحور العرضي** للطائرة بحيث تتحرك المقدمة لأعلى أو لأسفل. والعطوف هو تحرك الطائرة حول **محورها الطولي** بحيث ينخفض أحد الجناحين عن الآخر. أما الانعراج فهو حركة الطائرة حول **محورها الرأسي** بحيث تتحرك المقدمة يمينًا أو يسارًا.



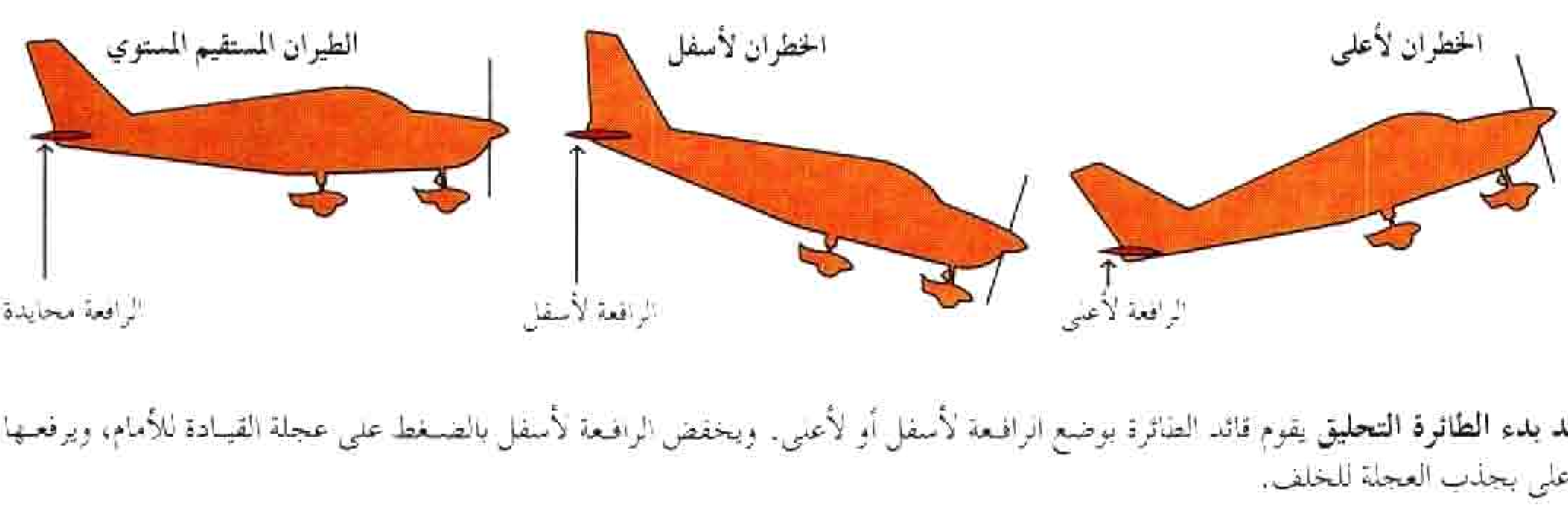
ولدى الطيار، داخل القمرة، معدات لـلتحكم في حركة سطيحات تعديل الموازنة الخاصة بالجنيحات والرافعة والدفة. وتعمل سطيحات تعديل الموازنة على المحافظة على اتزان الطائرة رغم أي تغير يحدث في سرعة الطائرة أو في موقع مركز ثقلها. ويتغير مركز ثقل الطائرة عدة مرات أثناء الطيران. فعلى سبيل المثال، يتغير موقع مركز الثقل بعد استهلاك وقود خزانات الأجنحة. ولمنع الطائرة من الطيران لأعلى، يتحكم الطيار في الرافعة بالضغط المستمر على عجلة القيادة. أما إذا ضبط الطيار سطيحات تعديل الموازنة فإنها تقوم آليًا بعمل الرافعة. ويسمح ضبط سطيح تعديل الموازنة، للطيار بالطيران حر اليدين، دون استخدام عجلة القيادة أو البدالات.

الاستخدام الصحيح لأجهزة التحكم. لا يستخدم قائد الطائرة (القبطان) واحدًا فقط من أجهزة التحكم لإحداث أي من المناورات الجوية. فللدوران إلى اليسار - على سبيل المثال - لا يكفي أن يضغط الطيار ببساطة على البدال الأيسر، وإلا أدّى ذلك إلى انزلاق الطائرة يسارًا. فلن يستكمل الدوران إذا بدأت الطائرة في الانزلاق، بل تعود إلى اتجاهها الأصلي فور رفع الطيار لقدمه عن البدالة.

ولإحداث دوران صحيح إلى اليسار أثناء الطيران المستوي، لابد للطيار من أن يستخدم أربعة أجهزة تحكم في آن واحد. فيجب عليه: ١- الضغط لأسفل على البدال الأيسر لتتجه الطائرة لليسار ٢- دفع عجلة القيادة لليسار ليرتفع الجنيح الأيسر لإحداث ميل جانبي لليسار ٣- جذب عجلة القيادة للخلف لرفع الرافعة إلى أعلى ومن ثمَّ رفع مقدمة الطائرة وزيادة زاوية الهبوب. ٤- دفع ذراع الخنق للأمام لزيادة القدرة المولدة من المحرك. ويؤدي الطيار كل هذه الخطوات في وقت واحد. وبهذا فإن الطيار يستخدم الدفة والجنيحات معًا لإحداث الالتفاف، لكن الطائرة تفقد بعض الرفع عند بدء الالتفاف. ولتعويض هذا الفقد يرفع



العدادات وأجهزة التحكم الأساسية بالقمرة. تتحكم عجلة القيادة، لكل من الطيار ومساعده، في الجنيحات والرافعة. وتتحكم البدالات في الدفة. وتتحكم ذراع الخنق في قدرة المحرك وسرعته (عدادات الطائرة)، مثل عداد السرعة وعداد الارتفاع. وتساعد في المحافظة على خط سير الطائرة. **عدادات المحرك** (مثل عداد ضغط الزيت وعداد سرعة الدوران) تبين أداء المحرك.



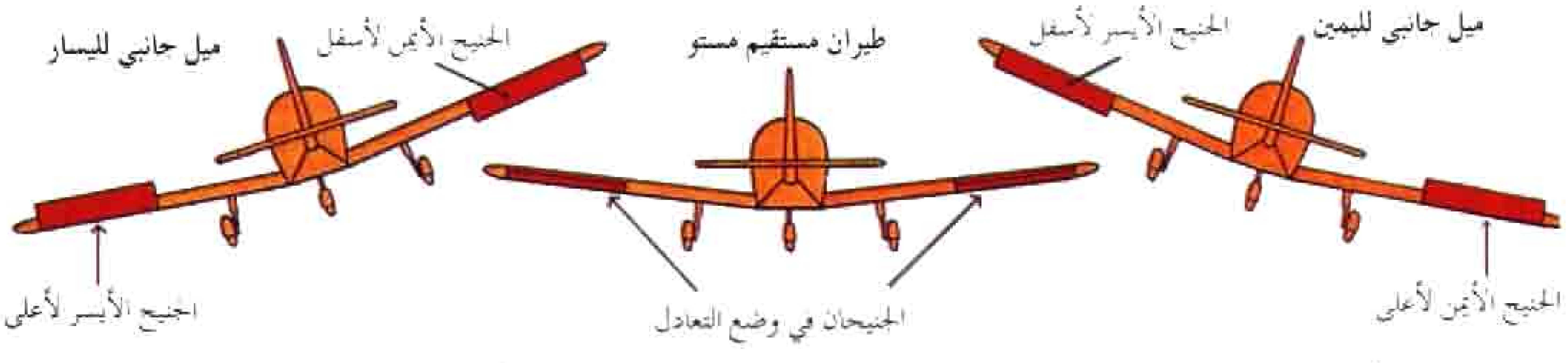
عند بدء الطائرة التحليق يقوم قائد الطائرة بوضع الرافعة لأسفل أو لأعلى. ويخفض الرافعة لأسفل بالضغط على عجلة القيادة للأمام، ويرفعها لأعلى بجذب العجلة للخلف.

الطيار الرافعة لزيادة زاوية الهبوب. ويترتب على زيادة زاوية الهبوب زيادة في قوة السحب الهوائي ويصبح مطلوبًا قوة دفع أكبر، وللحصول عليها يدفع الطيار ذراع الخنق لزيادة قدرة المحرك. وفي جميع المناورات الجوية الأخرى ـ من الإقلاع حتى الهبوط ـ لابد للطيار من المحافظة على التوازن العام للقوى المؤثرة، كما هو بالنسبة للدوران. فبالاستخدام المتزامن لكافة أجهزة التحكم يستطيع الطيار أن يضمن توازن قوة الرفع مع قوة الجاذبية، وقوة الدفع مع قوة السحب الهوائي.

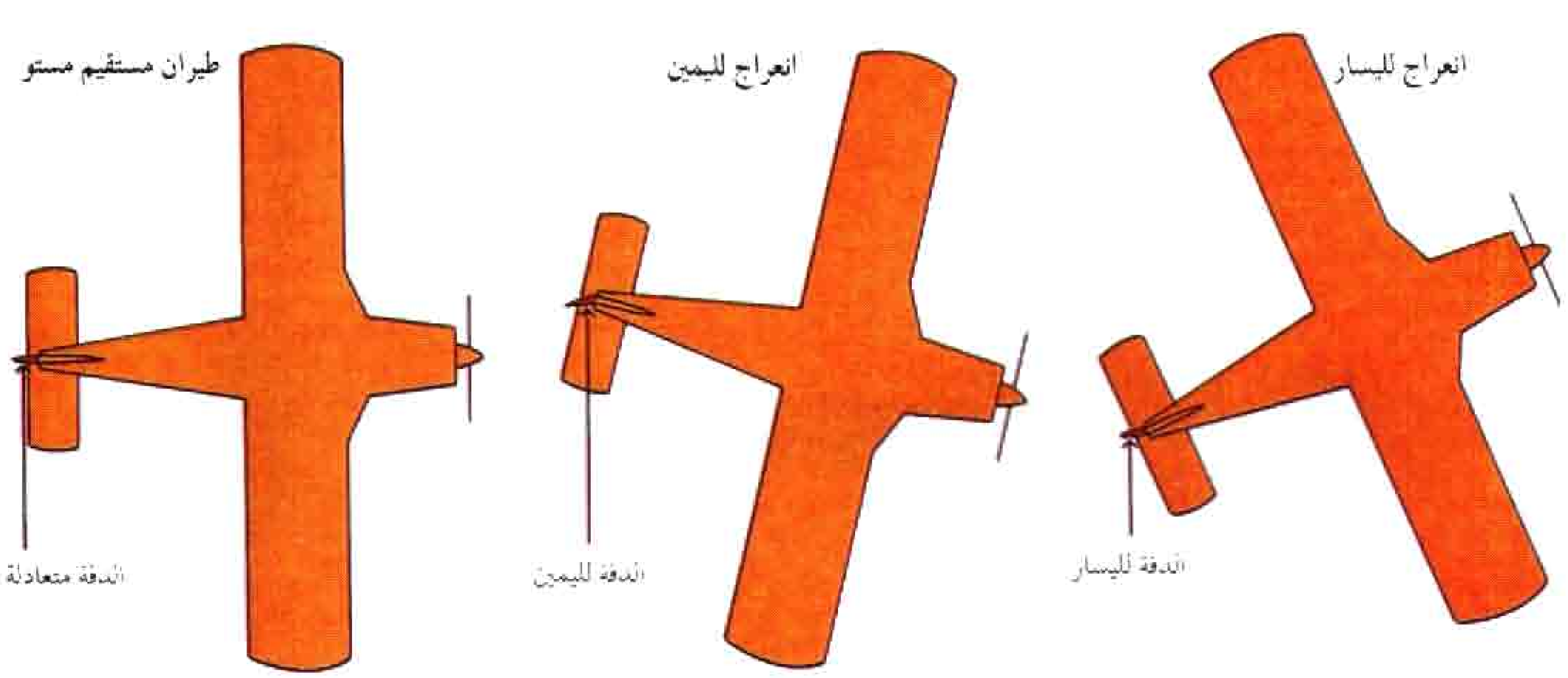
السقوط. يحدث عندما تصبح زاوية هبوب الجناح كبيرة لدرجة تفقد فيها الطائرة الكثير من قوة الرفع وتبدأ في السقوط. وتؤدي الزيادة البسيطة لزاوية الهبوب، كما سبق أن أوضحنا، إلى زيادة قوة الرفع. لكن، إذا وضع الطيار مقدمة الطائرة لأعلى حتى يصنع جناحها زاوية تزيد على ما بين ١٥° و٢٠° مع اتجاه الطيران، يبدأ الهواء المار فوق الجناح في الاضطراب بعنف. ونتيجة لذلك تفقد الطائرة قدرًا من قوة الرفع، وإذا لم يبادر الطيار باستعادة الرفع المفقود، يصبح من غير الممكن التحكم في الطائرة، وتسقط حتى تصطدم بالأرض وتتحطم.

ويستطيع الطيار الخروج بطائرته من السقوط، بوضع مقدمتها لأسفل، ثم تركها لتأثير الجاذبية لتتزايد سرعتها، ومن ثم تتزايد قوة الرفع. ويستطيع الطيار كذلك زيادة قدرة المحركات ليكتسب زيادة في قوة الرفع نتيجة لزيادة قوة دفع المحركات.

طيران العدادات. يستطيع الطيار الماهر أداء المناورات الجوية والهبوط بالطائرة إذا لم يكن قادرًا على رؤية ما حوله، معتمدًا فقط على قراءة العدادات. وتزيد أهمية هذه المهارة في الطيران خلال السُّحب أو الضباب أو الأمطار الغزيرة. فعندما لا يتمكن الطيار من رؤية خط الأفق أو رؤية الأرض تحته، يصبح من العسير التأكد من سير الطائرة في خطها المرسوم، والتأكد من أنها لا تفقد أو تكسب ارتفاعًا. وتوفر العدادات هذه المعلومات، بل إنها تساعد

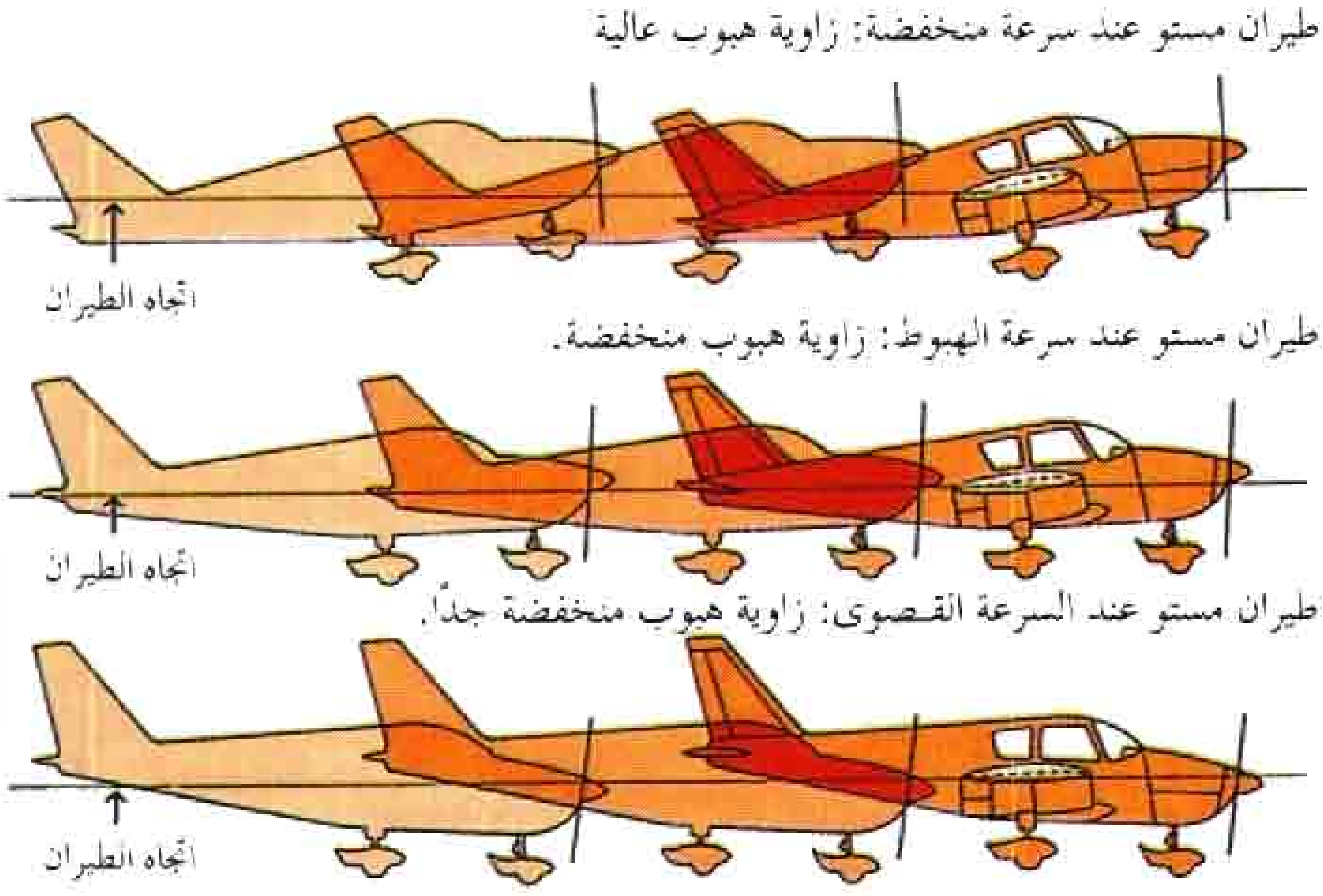


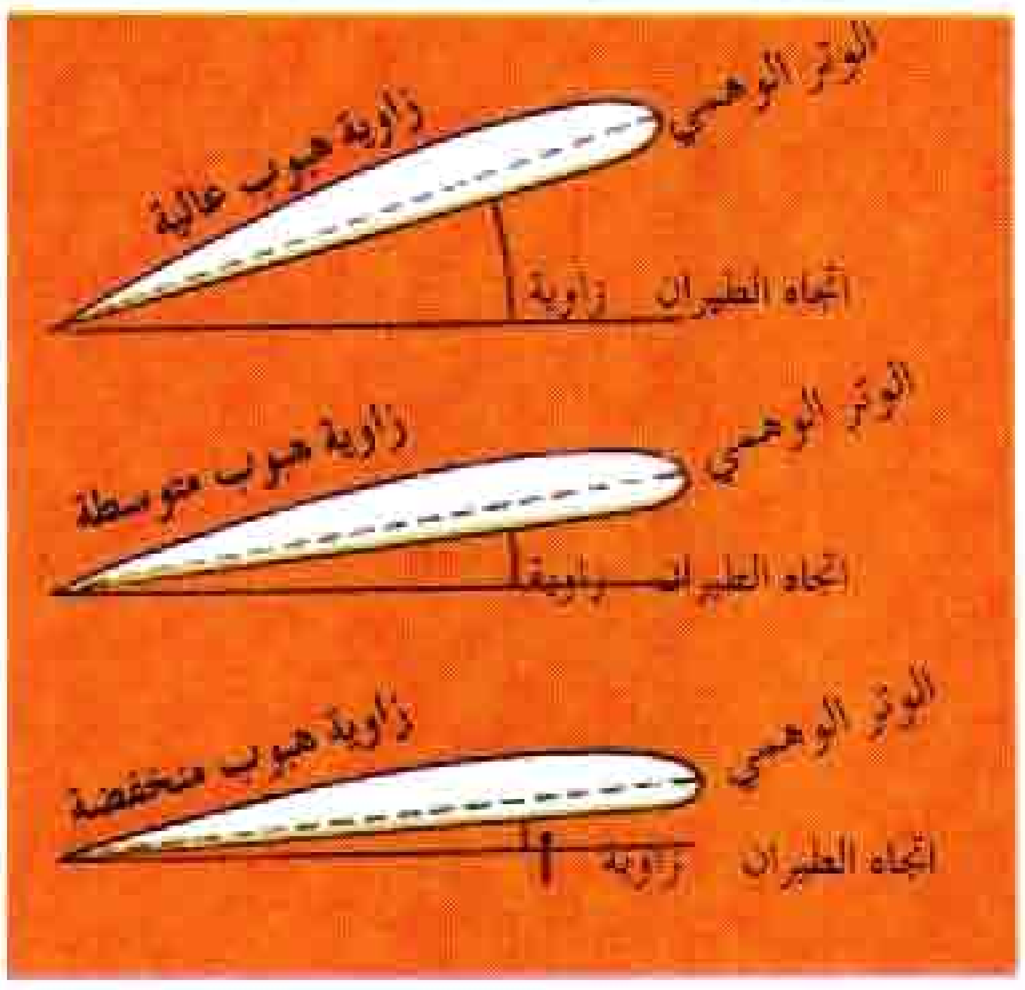
لعطوف الطائرة أو ميلها الجانبي، يستخدم الطيار الجنيحات. لإحداث ميل جانبي لليسار، مثلاً، يدفع الطيار عجلة القيادة لليسار، فيرتفع الجنيح الأيسر لأعلى وينخفض الجنيح الأيمن لأسفل.



لانعراج الطائرة يستخدم الطيار بدالتي الدفة. بالضغط على البدال الأيمن تنحرف الدفة إلى اليمين، وبالضغط على البدال الأيسر تنحرف الدفة إلى اليسار.

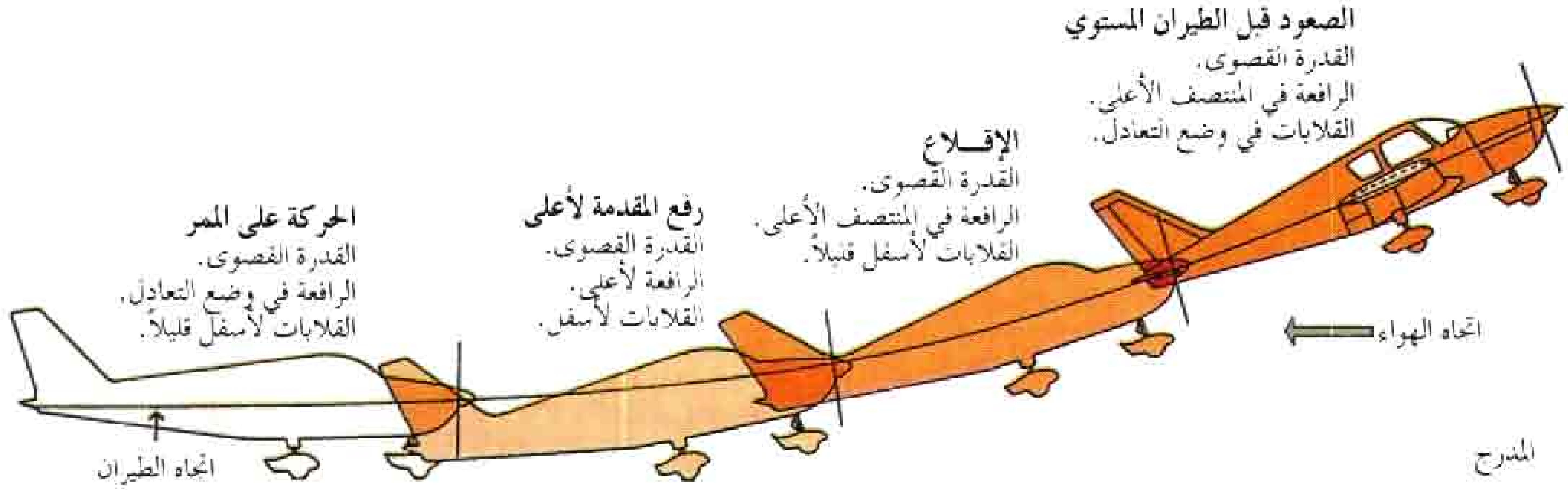
كيف يستخدم الطيار زاوية الهبوب



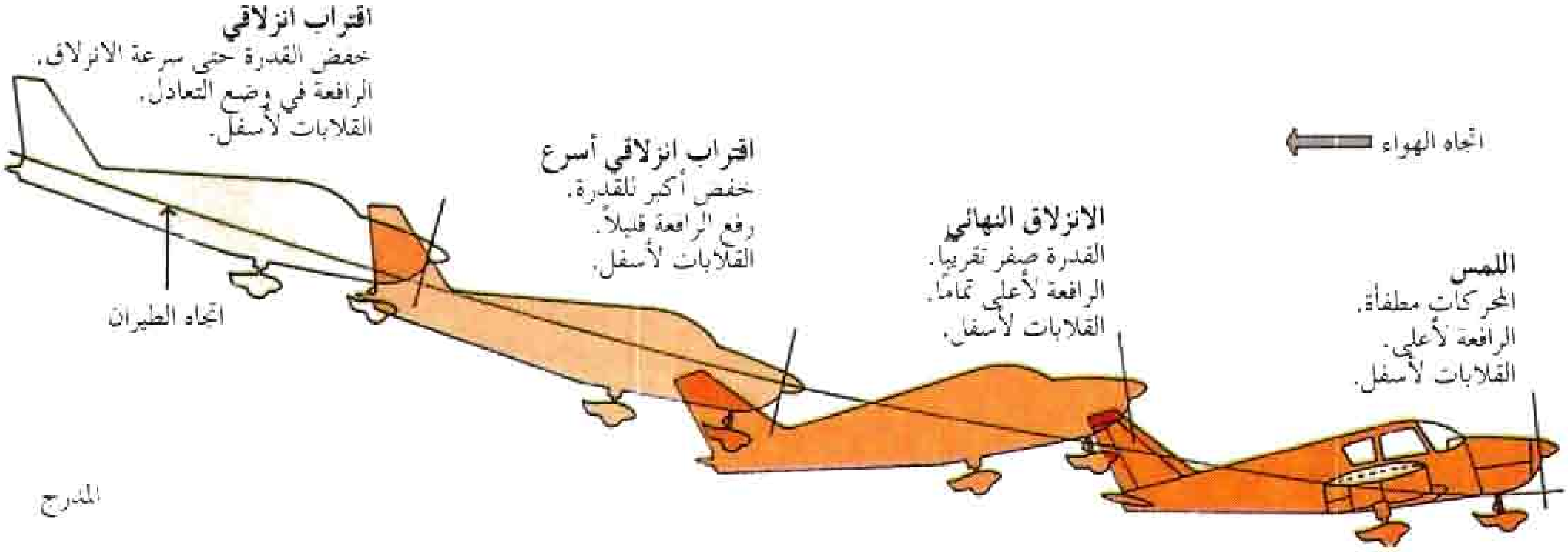


زاوية الهبوب هي الزاوية بين خط سير الطائرة، وخط **الوتر الوهمي** المار خلال الجناح. يرفع الطيار الرافعة لزيادة زاوية الهبوب، وبالتالي زيادة قوة الرفع. فإذا زادت هذه الزاوية عن اللازم انخفضت قوة الرفع بدرجة تسبب خطورة على الطائرة.

الطيران المستوي. لابد أن تحافظ الطائرة على اتزان قوة الرفع مع الجاذبية. فإذا انخفضت السرعة، انخفضت قوة الرفع. ولاستعادة هذا النقص في قوة الرفع يقوم الطيار بزيادة زاوية الهبوب. أما إذا زادت السرعة فإنه يتم خفض زاوية الهبوب.



الإقلاع. تتحرك الطائرة على المدرج (الممر) بسرعة كبيرة، فيندفع الهواء حول الطائرة مولدا قوة رفع. وللحصول على قوة رفع إضافية يقوم الطيار برفع الرافعة لأعلى لزيادة زاوية الهبوب. ويستطيع الطيار كذلك خفض القلابات. وتقلع الطائرة عندما يزيد الرفع على الجاذبية.



الهبوط. لابد من خفض سرعة الطائرة للحد الأدنى بخفض قدرة المحرك المولدة. لكن خفض السرعة يقلل من الرفع. ولتجنب الارتطام بالأرض، لابد من استعادة بعض الرفع المفقود عن طريق زيادة زاوية الهبوب وخفض القلابات.

كيف تدور الطائرة يستخدم الطيار العديد من أجهزة القيادة للدوران بالطائرة. والطائرة المبينة أدناه تشرع في الدوران لليمين. قام الطيار برفع الجنيح الأيمن لتميل الطائرة لليمين، كما وجه الدفة لليمين ليضمن ثبات مقدمة الطائرة. وزادت قوة الرفع على الجانب الأيسر لتجذب الطائرة نحو الدوران. وفي أثناء ذلك تفقد الطائرة قدرًا من الرفع، يقوم الطيار برفع الرافعة لأعلى لزيادة زاوية الهبوط، وزيادة قوة الدفع المولدة من المحرك.

الطيار أيضًا على مختلف المناورات الجوية دون فقد في الارتفاع أو السرعة، كما تساعده على الهبوط فوق الأرض بأمان.

قياس سرعة الطيران. تقاس سرعة الطائرة في أثناء الطيران بطرق متعددة. والسرعة الهوائية المبينة، هي السرعة التي يقرؤها الطيار على عداد يسمى **مبين السرعة الهوائية** لكن قراءة مبين السرعة الهوائية تتأثر بالتغيرات التي تحدث في ضغط الهواء ودرجة حرارته عند مختلف الارتفاعات. لذلك فإن السرعة الهوائية المبينة تختلف عن **السرعة الهوائية الحقيقية** وكذلك عن السرعة الأرضية. وتعرف السرعة الهوائية الحقيقية بأنها سرعة الطائرة بالنسبة للهواء. أما السرعة الأرضية فهي سرعة الطائرة بالنسبة لسطح الأرض. ويستطيع الطيار حساب السرعة الهوائية الحقيقية عن طريق قراءة السرعة الهوائية المبينة مع إضافة ٢٪ زيادة لكل ٣٠٠م ارتفاع. فمثلاً، إذا طارت طائرة على ارتفاع قدره ٣٠٠٠م، وكانت قراءة مبين السرعة الهوائية ١٠٠كم/ساعة، تكون السرعة الهوائية الحقيقية حوالي ١٢٠كم/ساعة. ويستطيع الطيار استخدام السرعة الهوائية الحقيقية لحساب السرعة الأرضية إذا توفرت لديه المعلومات عن سرعة الريح واتجاهها. فإذا كانت السرعة الهوائية الحقيقية للطائرة هي ١٢٠كم/ساعة، وكانت الريح قادمة من الأمام بسرعة قدرها ٣٠كم/ساعة، فإن السرعة الأرضية للطائرة تكون ٩٠كم/ ساعة.

السرعة القصوى. هي أعلى سرعة يمكن أن تصل إليها الطائرة في أثناء طيران مستو. أما أفضل **سرعة صعود** فهي أقصى سرعة يمكن الصعود عندها. **وسرعة الطيران المطرد**، هي السرعة الأكثر ملاءمة للطيران لمسافات طويلة. **وسرعة المناورة** هي أعلى سرعة يمكن بها للطائرة أداء المناورات دون إحداث أضرار بالطائرة. ولكل طائرة أيضًا سرعة **العلامة الصفراء**، وسرعة **العلامة الحمراء**، وتظهران على مبين السرعة الهوائية. والمنطقة المميزة باللون الأصفر هي منطقة تحذير حيث يجب على الطيار عدم أداء أي مناورات جوية مفاجئة عند طيرانه ضمن هذه المنطقة. أما المنطقة المميزة باللون الأحمر فهي تبين أعلى سرعة يمكن للطائرة أن تطير عندها بسلام في جميع الظروف.

ولكل طائرة سرعة هويان (انهيار) وهي السرعة التي تفقد الطائرة عندها قوة الرفع. وتوضح شركات تصنيع الطائرات سرعة الانهيار لكل طائرة تقوم بإنتاجها وبيعها.

لكن سرعة الانهيار المبينة تنطبق فقط على حالة مستوى الطيران. أما في أثناء الدوران، فتكون سرعة الانهيار أعلى منها أثناء مستوى الطيران. وللخروج من حالة الانهيار أثناء هذا المستوى يدفع الطيار عجلة القيادة للأمام، ويرفع من قدرة المحرك لاكتساب المزيد من قوة الرفع.

تعلُّم الطيران. يحتاج الطيران إلى قدر كبير من المعرفة المتخصصة، لذلك يحصل كثير من الطلبة الطيارين على دروس أساسية بالإضافة إلى دروس الطيران. وتتضمن الدروس الأساسية مواد: الديناميكا الهوائية، و **الأرصاد الجوية** (دراسة الجو)، والملاحة الجوية، وقوانين الطيران. ولا بد للطلبة الطيارين من اكتساب معرفة جيدة بكل هذه الموضوعات لاجتياز الامتحانات.

وتشمل دروس الطيران ٤٠ ساعة طيران أو أكثر. نصف هذا الوقت يكون **طيرانًا ثنائيًا**، حيث يصاحب الطالب في الطائرة معلمٌ يشارك في قيادتها، عن طريق جهاز تحكم مزدوج. ويكون الطيران **منفردًا** في باقي الدروس حيث يطير الطالب الطيار بمفرده في الطائرة. ولابد من أن يكتسب الطالب مهارة في عمليات السير بالطائرة على الأرض، والإقلاع وإجراء المناورات الجوية المختلفة والملاحة الجوية والهبوط والحط على الأرض. ويجب أن يستكمل الطالب نصف وقت الطيران المنفرد عبر البلاد، تكون من بينها رحلة واحدة على الأقل يتم الهبوط في نهايتها في مهبط آخر غير مطاره الأصلي. وقبل كل رحلة عبر البلاد يختبر الطالب حالة الجو، ويقوم بتوقيع مسار الرحلة على نوع خاص من الخرائط يسمى **لوحة الملاحة الجوية**. كذلك يقوم بالكشف الدقيق على الطائرة قبل الإقلاع.

ولابد من أن يكون الطالب قادرًا على الطيران بالعدادات فقط، وأيضًا عن طريق ملاحظة الملامح الأرضية. وبعد الهبوط والحط على الأرض، يقوم الطالب بتسجيل زمن الرحلة في سجل الطائرة.

وتشترط معظم الدول على المتقدم للحصول على شهادة طيران ـ ما لم يكن قد تدرب على الطيران الحربي ـ أن يحصل على دورة تدريبية معترف بها من قبل الهيئة القومية المسؤولة، والتي تصدر هذه الشهادات للمتقدمين من ذوي الكفاءة المناسبة دون غيرهم.

الملاحة الجوية

الملاحة الجوية هي الوسيلة التي يصل بها الطيار إلى محطته الأخيرة، والتي يحدد بها موقعه في أي وقت. وتزوَّد الطائرات ببوصلة وبعض الأجهزة الأخرى التي تساعد الطيار على الملاحة بدقة. وتحتوي الكثير من طائرات الخطوط الجوية، وغيرها من الطائرات الكبيرة، على حاسوب يساعد في أعمال الملاحة أثناء الرحلات الجوية الطويلة.

ومن بين أهم المساعدات الملاحية الجوية: خريطة الطيران، وهي تشبه خرائط الطرق لكنها تحتوي على معلومات أكثر، فمثلاً، تبين خريطة الطيران مختلف علامات الطرق، ومسارات الخطوط الجوية، وأماكن الهبوط، ومحطات الراديو التي تبث الإشارات الملاحية للطائرة. وتستخدم حاليا بكثرة، خريطة **قواعد الطيران بأجهزة البيان**، وهي نوع خاص من خرائط الطيران تبين فقط مواقع وذبذبات محطات الراديو.

وهناك ثلاث طرق رئيسية للملاحة الجوية: ١ـ القيادة الحرة ٢ـ تقدير الموضع ٣ـ الملاحة بالراديو. ويجمع معظم الطيارين بين هذه الطرق الثلاث.

القيادة الحرة. هي أبسط وأكثر طرق الملاحة الجوية استخدامًا. وباستخدام هذه الوسيلة، يحافظ الطيار على خط سيره بتتبع سلسلة من العلامات الأرضية. ويقوم الطيار قبل الإقلاع برسم خط على الخريطة الطيرانية المناسبة، يمثل خط السير المطلوب. ويلاحظ الطيار العلامات الأرضية التي سيمر بها أثناء رحلته مثل: الجسور والطرق وخطوط السكك الحديدية والأنهار والمدن. وكلما مرت الطائرة في أثناء الرحلة فوق واحدة من هذه العلامات، يضع الطيار علامة بذلك على الخريطة. فإذا اكتشف الطيار أنه لم يعبر بدقة فوق العلامة الأرضية، فإن ذلك يعني ضرورة تعديل مسار الطائرة.

تقدير الموضع. تستخدم هذه الطريقة للملاحة الجوية عندما لا تكون هناك علامات أرضية مرئية. وتحتاج طريقة تقدير الموضع إلى مهارة وخبرة أكثر من تلك المطلوبة للملاحة بطريقة القيادة الحرة. ويلجأ الطيار إلى أسلوب الملاحة بتقدير الموضع عند الطيران فوق مساحات مائية واسعة، أو غابات، أو مناطق صحراوية أو وسط طبقات من السحب الكثيفة. ويحتاج الطيار، بالإضافة إلى خريطة الطيران، إلى ساعة توقيت دقيقة، وبوصلة وحاسوب صغير لإجراء العمليات الحسابية المعقدة. ويقوم الطيار مسبقا بتوقيع خط السير على الخريطة. ثم يقوم بحساب الوقت اللازم للوصول إلى نهاية المسار إذا ما طار بسرعة منتظمة. وباستخدام الحاسوب يقوم الطيار بتصحيح المسار بعد أخذ تأثير الرياح في الحسبان.

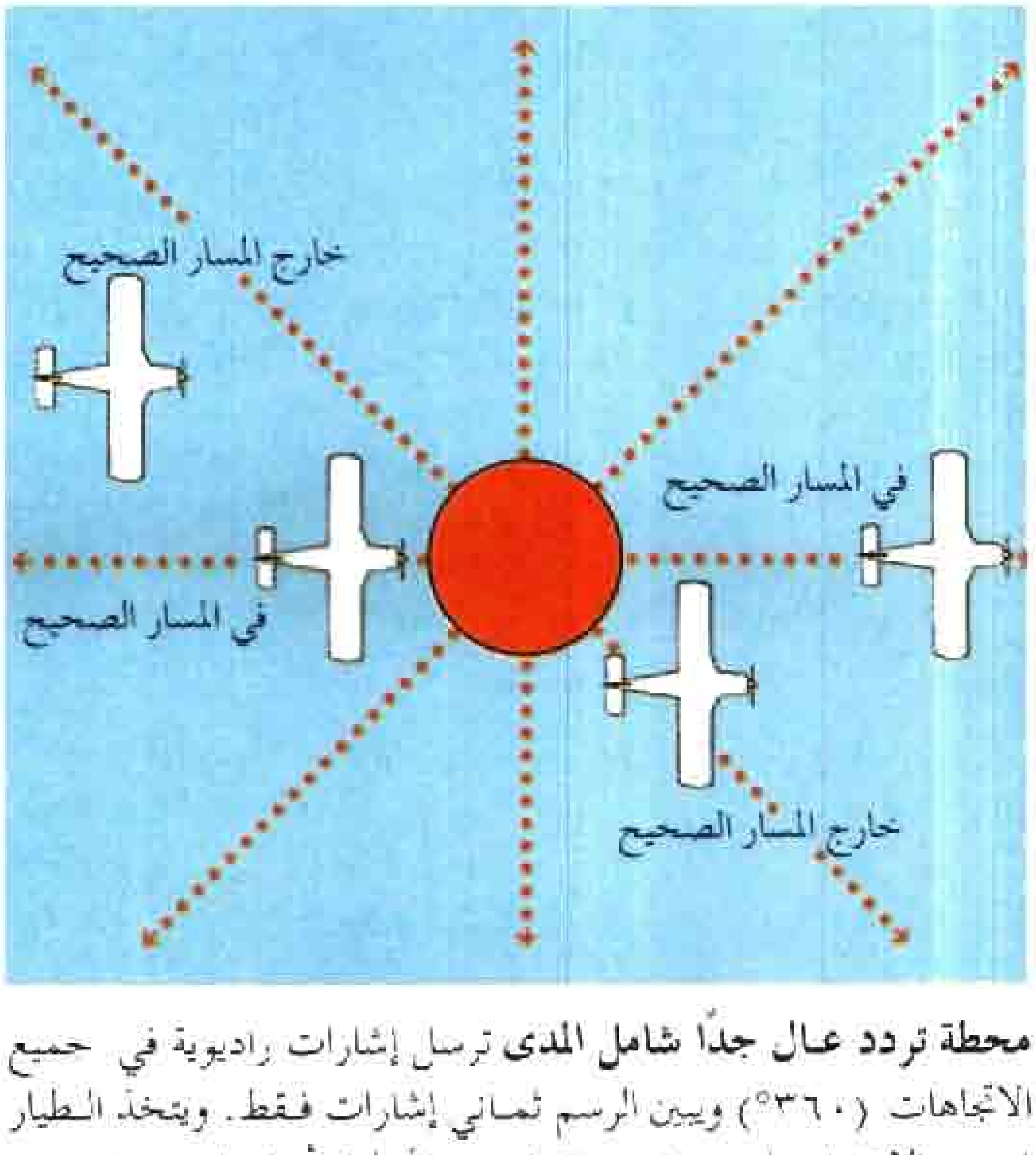
وأثناء الطيران في الجو، يراقب الطيار البوصلة للمحافظة على الطائرة في وجهتها الصحيحة. وتكون الطائرة قد وصلت إلى نهاية المسار عندما ينقضي الوقت

المحسوب. ولا تنجح الملاحة الجوية بطريقة تقدير الموضع في كل الحالات، حيث يتسبب تغير الريح في عدم المحافظة الدائمة على الطائرة في وجهتها الصحيحة.

الملاحة بالراديو. يستخدمها الطيارون في معظم الأحوال. ترسل محطات الراديو ذات **الترددات العالية جدا**، إشارات تستقبلها الطائرة. وتزود معظم الطائرات الحديثة بالأجهزة التي تستعمل هذه الإشارات.

ويجد الطيار محطة الراديو التي يجب أن يضبط عليها جهازه في كل منطقة، مبينة على خريطة الطيران، وعندما يقوم الطيار بضبط جهازه على المحطة الأرضية الصحيحة، ترشده إبرة موجودة بجهاز الملاحة إلى أنه يطير في الاتجاه الصحيح أو خارجه. كذلك تبين هذه الإبرة لحظة انحراف الطائرة عن المسار الصحيح، ليقوم الطيار بإعادة تصحيح المسار. وهذا النظام ـ والذي صمم أصلا للطائرات **المدنية**، أو غير العسكرية ـ يسمى **راديو التردد العالي جدًا شامل المدى.**

وتستخدم طائرات السفر الجوي، وكثير غيرها من الطائرات، جهازا خاصًا مع محطات التردد العالي جدًا شامل المدى يسمى **جهاز قياس المسافة.** ويسمى النظام في هذه الحالة: **محطة التردد العالي جدًا شامل المدى المزود بجهاز قياس المسافة.** كذلك تستخدم الطائرات العسكرية جهازًا مماثلاً يسمى **جهاز الملاحة الجوية التكتيكي.** وقد جرى الجمع بين النظامين في نظام واحد تستخدمه



محطة تردد عال جدًا شامل المدى ترسل إشارات راديوية في جميع الاتجاهات (٣٦٠°) ويبين الرسم ثماني إشارات فقط. ويتخذ الطيار إحدى الإشارات ليتتبعها عند اقترابه من المحطة، أو ابتعاده عنها. ويبين جهاز استقبال التردد العالي جدًا المثبت بالطائرة ماإذا كانت في الاتجاه الصحيح أو خارجه.

الطائرات المدنية والعسكرية على السواء، وتستفيد بعض الطائرات بالإشارات الصادرة من محطة التردد العالي جدًا شاملة المدى، لتغذية جهاز الطيران الآلي.

طرق أخرى للملاحة الجوية. يطلب من طياري طائرات السفر الجوي في الغالب العمل طول الوقت بقواعد الطيران باستخدام أجهزة البيان. أثناء ذلك يكون لدى الطيار مساعدات ملاحية مختلفة تساعده على الإقلاع والطيران والهبوط والحط على الأرض بأمان. ومن بين أهم هذه المساعدات، مجموعة من **مراكز المراقبة الجوية لمسار الطائرات.** وتزود هذه المراكز بأجهزة رادار لتتأكد من أن جميع الطائرات في دائرتها، تطير في مسارها الجوي المحدد. كذلك تزود طائرات السفر الجوي بجهاز رادار خاص للاستقبال والإرسال يسمى **جهاز التعارف.** ويستقبل هذا الجهاز الإشارة على الأرض، تظهر الطائرة أكثر وضوحًا على شاشة الرادار.

ولكثير من المطارات أبراج للمراقبة، ويعمل في برج المراقبة **مراقبون جويون** حاصلون على تدريب خاص يقومون بتوجيه الطائرات الهابطة أو المقلعة، مستخدمين أجهزة اتصال راديو ورادار. وتزود معظم المطارات العاملة في النشاط التجاري **بأجهزة الهبوط الآلي** لمساعدة طياري طائرات السفر الجوي على الهبوط والهبوط الآمن. ويبث هذا النظام مجموعة من الأحزمة الراديوية منبعثة من الأرض لتشغيل أجهزة خاصة في قمرة قيادة طائرة السفر الجوي. وبمراقبة الطيار لهذه الأجهزة يمكن التأكد من موقعه الدقيق بالنسبة للممر، ومن ثم الهبوط والحط الآمن على الأرض.

وللطيارين طرق خاصة للملاحة عبر المحيطات. والطريقتان الأكثر استخدامًا هما: ١ـ توجيه القصور الذاتي ٢ـ الملاحة الجوية بعيدة المدى (لوران). ويتوفر للطائرات التي تستخدم توجيه القصور الذاتي، حاسوب وأجهزة خاصة أخرى لتنبيه الطيار عندما يستكمل قطع المسافة المخطط لها ضمن الرحلة الجوية. أما الطائرات التي تستخدم الملاحة الجوية بعيدة المدى، فلديها أجهزة تستقبل إشارات راديو خاصة ترسل باستمرار من محطات بث أرضية. وتبين هذه الإشارات الموقع الدقيق للطائرة. انظر: **التوجيه بالقصور الذاتي؛ الملاحة البعيدة المدى.**

بناء الطائرة

توضع مواصفات تصميم وتصنيع الطائرات بوساطة هيئات مثل: هيئة الطيران المدني البريطانية، وإدارة الطيران الفيدرالية بالولايات المتحدة. ولابد من أن تحصل كل طائرة جديدة قبل بيعها للمستعمل على شهادة تبين تحقيقها للمواصفات المطلوبة في التصميم واختبار المواد

اختبارات الأنفاق الهوائية تجري على نموذج ابتدائي لاستكشاف قدرة الطائرة الكاملة على مواجهة مختلف ظروف الطيران.

والتصنيع والإنشاء والأداء. وتنطبق قواعد شبيهة كذلك على طائرات التصنيع المنزلي.

التصميم والاختبار. يبدأ المصممون والمهندسون في التخطيط وإجراء الاختبارات لأي طائرة جديدة، قبل فترة طويلة من بدء إنتاجها بالجملة. وتحتاج طائرة السفر الجوي لتخطيط من ٨ إلى ١٠ سنوات على الأقل، وتصميم الطائرة يعتمد كثيرًا على كيفية استخدامها. فلابد لطائرة النقل من أن تكون قادرة على حمل شحنات ثقيلة لمسافات طويلة، واستهلاك أقل وقود ممكن. أما الطائرات الخفيفة فلابد من أن تكون قادرة على سهولة المناورة والهبوط والحط على الأرض فوق ممر قصير. ولابد من أن يكون لجميع الطائرات جناحٌ يمكنه توليد قوة رفع عالية عند السرعات المخفضة، ويتعرض لقوة سحب هوائي صغيرة عند السرعات العالية. أما الطائرة المقاتلة التابعة للقوات الجوية، فلابد من أن تكون قادرة على الطيران بسرعات عالية ـ هي غالبا ضعف أو ثلاثة أضعاف سرعة الصوت ـ وكذلك قادرة على العمل عند جميع الارتفاعات، العالية جدًا والمنخفضة جدًا.

ويقوم المهندسون بعناية باختبار المعادن واللدائن والأخشاب والمواد الأخرى المستخدمة في تصنيع الطائرة. فلابد لهذه المواد من أن تتحمل ضغوط هواء هائلة وظروفًا جوية عاتية. فالأجنحة ـ على سبيل المثال ـ لابد من أن تتحمل ما بين أربعة أضعاف قوة الجاذبية وستة أضعاف. وقد يستخدم المهندسون **الأنفاق الهوائية** لاختبار أثر الهواء المار حول الطائرة عند مختلف السرعات والارتفاعات. انظر: **النفق الهوائي**. لكن الكثير من تصميمات الطائرات أصبحت حاليًا تختبر باستخدام الحاسوب بدلاً من الأنفاق الهوائية. وبجانب هذه الاختبارات، يقوم المهندسون ببناء نماذج مصنعة بالحجم الطبيعي لطائرة ـ مصنعة من الخشب والمعدن ـ مشتملة غالبًا على كافة التفصيلات الدقيقة لاختبار الترتيب الداخلي للمقاعد والمعدات.

نموذج طائرة بالحجم الطبيعي. يتم بناء نموذج بالحجم الطبيعي للطائرة لاختبار الأجهزة. ويقوم العمال غالبا ببناء العديد من النماذج الأوَّلية للطائرة، مستخدمين نفس المواد والأجزاء التي ستستخدم في الإنتاج بالجملة للطائرة. وتختبر النماذج الأوَّلية اختبارا شاملاً.

الإنتاج بالجملة يبدأ بعد استكمال اختبار النموذج الأوَّلي، وبعد الحصول على الموافقات اللازمة. ويقوم العمال عند كل موقع على خط التجميع النهائي، كما في الصورة أعلاه، بتركيب الأجنحة أو أحد الأجزاء الكبيرة الأخرى، حتى تستكمل عملية تجميع الطائرة.

أعمال الفحص والاختبار
تجرى في كل مرحلة من مراحل تصنيع الطائرة. ويُفحص كل جزء ـ مثل الجناح إلى اليسار ـ فحصاً دقيقاً لضمان سلامة الطائرة.

وبعد سنوات من التخطيط والبحوث، يبدأ المهندسون بناء نموذج أوّلي للطائرة. وتجرى على هذا النموذج اختبارات دقيقة على الأرض، وتدار المحركات على سرعات دوران عالية، وتتحرك الطائرة على الأرض بأسرع ما تستطيع. وعادة ما يقوم المهندسون ببناء أكثر من نموذج أوّلي واحد لاختبار البلى الذي تتعرض له الطائرة بعد طول الاستخدام، ولاختبار أداء الأنظمة المختلفة. ويتم تشغيل المحرك والأجزاء المتحركة في الطائرة حتى انهيارها. ثم تبدأ الشركة المصنعة في إجراء الاختبارات الجوية على طائرة تجريبية. ولا بد حينئذ من قيام الهيئة الحكومية المسؤولة ـ إدارة الطيران الفيدرالي للولايات المتحدة على سبيل المثال ـ بمراجعة عناصر تصميم الطائرة كافة وإنشائها واختبارها. فإذا تبين تحقيق الطائرة لجميع المواصفات، تُمنح الشركة المنتجة، **شهادة طراز**، تسمح ببيع الطائرة وبدء التشغيل العام لها.

الإنتاج بالجملة. يقوم بإنتاج الطائرات عدد قليل من الشركات في قليل من الدول. لكن آلاف المصانع تقوم بتوريد الأجزاء اللازمة لتجميع الطائرة لمصانع الطائرات. ويتخصص بعض الموردين في إنتاج أجزاء معينة من الطائرة مثل جهاز الهبوط أو العدادات. بينما تتولى شركات أخرى تصنيع الأجزاء الكبيرة للطائرة بما فيها الأجنحة والهيكل والذيل.

ويعمل خط تجميع الطائرات بطريقة تماثل كثيراً عمل خط تجميع السيارات، حيث يقف العمال على جانبي **خط التجميع والإنتاج**. وتشمل خطوط التجميع النهائية خطوط تجميع فرعية يتم فيها تجميع الأجزاء الرئيسية للطائرة، مثل الهيكل والأجنحة، قبل إرسالها إلى خط التجميع النهائي. وفي المشروعات الكبيرة المتعددة الجنسيات، مثل مشروع الطائرة إيرباص الأوروبية، يتم تصنيع الأجنحة في إحدى الدول، والهيكل في دولة أخرى، والمحركات في دولة ثالثة. ويتم جمع الأجزاء المصنعة في مصنع واحد للتجميع النهائي.

وبعد الانتهاء من تركيب جميع أجزاء الطائرة، يتم دفعها خارج خط التجميع. ثم يجرى تفتيش كامل لكل طائرة جديدة، كما يقوم طيار اختبار بتجربة الطائرة في الجو للتأكد من أن المحركات وأجهزة القيادة في حالة تشغيل طيبة. وبعد اجتياز الطائرة لهذه الاختبارات النهائية تكون جاهزة ليتسلمها المشتري.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تراجم

الأخوان رايت
الأخوان منتجولفير
إيرهارت، أميليا
ألكوك وبراون
بلانشار، جان بيير
بنيت، فلويد
بوست، وايلي
بيرد، ريتشارد إيفلين
دافينشي، ليوناردو
دوجلاس، دونالد ولز
دوليتل، جيمس هارولد
دي سيفيرسكي، ألكسندر
زبلن، فرديناند فون
سانتوس دومونت، ألبرتو
سيكورسكي، إيجور إيفانوفتش
عباس بن فرناس
فوكر، أنتوني هيرمان
كايلي، السير جورج
كواندا، هنري ماري
كوتشران، جاكلين
كيرتيس، جلن هاموند
كينجزفورد سميث، السير تشارلز
لانجلي، صموئيل بيربونت
ليندبيرج، تشارلز أوغسطس
لينك، أدوين ألبرت
ميتشل، بيلي
هارجريف، لورنس
هاندلي بيج، السير فريدريك
هينكلر، بيرت
هيوز، هوارد روبارد
ولكنز، السير هيوبرت
ويتل، السير فرانك
ييجر، تشارلز إلوود

بعض أجزاء الطائرة

البوصلة الدوارة	الربان الآلي	المحرك المروحي
الجيروسكوب	الصاروخ	المغنيط
الدفع النفاث	محرك البنزين	مفتاح التشغيل

مقالات أخرى ذات صلة

الإدارة الوطنية للطيران والفضاء	الخط النفاث	الطائرة، نموذج
الأوتوجيرو	خطف الطائرات	طيار الاختبار
الباراشوت	الدفع النفاث	الطيران
البالون	الديناميكا الهوائية	ف. ستول
التحكم عن بعد	الرادار	الفضاء، طب
التصميم الانسيابي	السفينة الهوائية	القوات الجوية
التوجيه بالقصور الذاتي	الطائرة الشراعية	المروحة الأنبوبية
التيار النفاث	الطائرة المروحية	المطار
حاملة الطائرات		

عناصر الموضوع

١ - تاريخ وتطور الطائرة
أ - المحاولات والأفكار الأولى
ب - طيران الإنسان لأول مرة
ج - الطيران بالدفع الآلي
د - الأخوان رايت
هـ - الرواد الآخرون وطائراتهم
و - الحرب العالمية الأولى
ز - العصر الذهبي لتطوير الطائرة
ح - طيارو العصر الذهبي
ط - التحسينات الهندسية
ي - فترة الحرب العالمية الثانية
ك - طائرات الخطوط الجوية بعيدة المدى
ل - عصر النفاثات
م - الطائرات فوق الصوتية

٢ - الطائرات الحديثة
أ - طائرات النقل التجاري
ب - الطائرات الخفيفة
ج - الطائرات العسكرية
د - الطائرات البحرية
هـ - طائرات الأغراض الخاصة

٣ - أجزاء الطائرة
أ - الجناح
ب - الجسم
ج - مجموعة الذيل
د - جهاز الهبوط
هـ - أجهزة التحكم والعدادات
و - المراوح

٤ - القدرة اللازمة للطيران
أ - المحركات الترددية أو المكبسية
ب - المحركات النفاثة
ج - المحركات الصاروخية

٥ - كيف تطير الطائرة
أ - قوة الجاذبية وقوة الرفع
ب - قوة السحب الهوائي وقوة الدفع
ج - تغيير الارتفاع
د - تغيير الاتجاه

٦ - قيادة الطائرة
أ - الحركات الأساسية للطائرة وأجهزة التحكم فيها
ب - الاستخدام الصحيح لأجهزة التحكم
ج - السقوط
د - طيران العدادات
هـ - قياس سرعة الطيران
و - السرعة القصوى
ز - تعلم الطيران

٧ - الملاحة الجوية
أ - القيادة الحرة
ب - تقدير الموضع
ج - الملاحة بالراديو
د - طرق أخرى للملاحة الجوية

٨ - بناء الطائرة
أ - التصميم والاختبار
ب - الإنتاج بالجملة

أسئلة

١ - ما أنواع البضائع التي تحملها معظم الطائرات؟
٢ - ما الجنيحات؟ وفيم تستخدم؟
٣ - من قام بأول طيران منفرد دون توقف عبر المحيط الأطلسي؟
٤ - ما دور الحرب العالمية الأولى، والحرب العالمية الثانية في تطوير الطائرة؟
٥ - ما القوى الأربع التي تؤثر على الطائرة في الجو أثناء الطيران؟
٦ - ما الطرق الرئيسية للملاحة الجوية؟
٧ - من أول عربي حاول الطيران؟

طائرة الإقلاع العمودي. انظر: **ف. ستول**.

الطائرة البحرية. انظر: **الطائرة** (الطائرات البحرية).

الطائرة البرمائية. انظر: **الطائرة** (طائرات الأغراض الخاصة).

الطائرة الثنائية الجناح. انظر: **الطائرة** (الرواد الآخرون وطائراتهم).

طائرة الشحن. انظر: **الخطوط الجوية** (نقل البضائع).

الطائرة الشراعية طائرة تطير في الهواء وتشبه الطائرة التقليدية ولكنها تطير بدون محرك، وتعتمد في تحليقها على التيارات الهوائية لأجنحتها في هدوء ونعومة مثل الطيور. وتسمى الطائرات الشراعية في بعض الأحيان **بالحدّارات** نتيجة استغلالها الانحدار مع تيارات الهواء.

وتعتمد الطائرة ذات المحرك والطائرة الشراعية في بقائهما مرتفعتين في الجو عند طيرانهما، على السرعة الكافية التي تجعل ضغط الهواء حول أجنحتهما قادرًا على إعطائهما قوة كافية إلى أعلى. وتصل الطائرة ذات المحرك إلى السرعة الكافية للإقلاع أو الطيران بوساطة قوة دفع من المروحة أو المحرك، بينما نجد أنه على الطائرات الشراعية البحث عن وسائل أخرى للوصول إلى هذه السرعة.

يعتمد إقلاع الطائرة الشراعية على جرها في الهواء بوساطة طائرة مروحية تدفعها ثم تتركها تطير بحرية بعد استقرار طيرانها، وحيث إنه من الصعب الاحتفاظ بمستوى طيران ثابت بدون استخدام محرك، لهذا وجب على طيار الطائرة الشراعية، لكي يحافظ على بقاء طائرته محمولة

الطائرة الشراعية لها جناح طويل وضيق يمنحها القدرة على الطيران إلى مسافات طويلة بدون محرك، وتُعدّ الطائرة الشراعية الموضحة في هذه الصورة طائرة ذات أداء مميز، فيصل طول جناحها إلى أكثر من ٢٠ ضعف عرضها، ويمكن استخدامها في الرياضة الترويحية أو في المسابقات.

جوًا، أن يوجه مقدمة طائرته تحت خط الأفق مباشرة وينحدر إلى أسفل من خلال الهواء، وبهذه الطريقة يمكن أن تؤدي قوة الجاذبية الأرضية إلى زيادة السرعة بالدرجة الكافية التي تحافظ على بقاء الطائرة في الجو.

ويمكن للطائرات الشراعية أن ترتفع إلى أعلى، وبالرغم من هذا فإنها يجب أن تظل دائمًا موجهة إلى أسفل بدرجة طفيفة، ويمكن أن تحقق زيادة في ارتفاعها بالطيران في **تيارات سحب** إلى أعلى بالسرعة التي تزيد عن معدل هبوط الطائرة الشراعية. ويستغل الطيار تيارات الهواء الصاعدة، وتسمى **تيارات السحب** إلى أعلى، للبقاء مرتفعًا لفترات طويلة، وقد أمكن الطيران في تيارات الهواء فترات تزيد على ٧٠ ساعة، على أن معظم فترات الطيران محصورة في المدى ما بين ساعة وخمس ساعات.

وتُستخدم الطائرات الشراعية أساسًا في الترويح والرياضة. وينتمي معظم طياري الطائرات الشراعية في معظم البلدان إلى نواد أو جمعيات تمتلك الطائرات الشراعية، وتتولى صيانتها وتنظيم دورات تدريبية عليها. وتعتبر هذه الرياضة شعبية في أستراليا وكندا ونيوزيلندا وجنوب إفريقيا وفي معظم البلاد الأوروبية وبلدان أمريكا الشمالية.

أجزاء الطائرة الشراعية

تتكون معظم الطائرات الشراعية من ثلاثة أجزاء رئيسية ١- الأجنحة ٢- الجسم ٣- مجموعة الذيل وكل هذه الأجزاء لها شكل انسيابي يمكّن الطائرات الشراعية من أن تمر كالسكين في الهواء بحيث تلاقي أقل مقاومة منه.

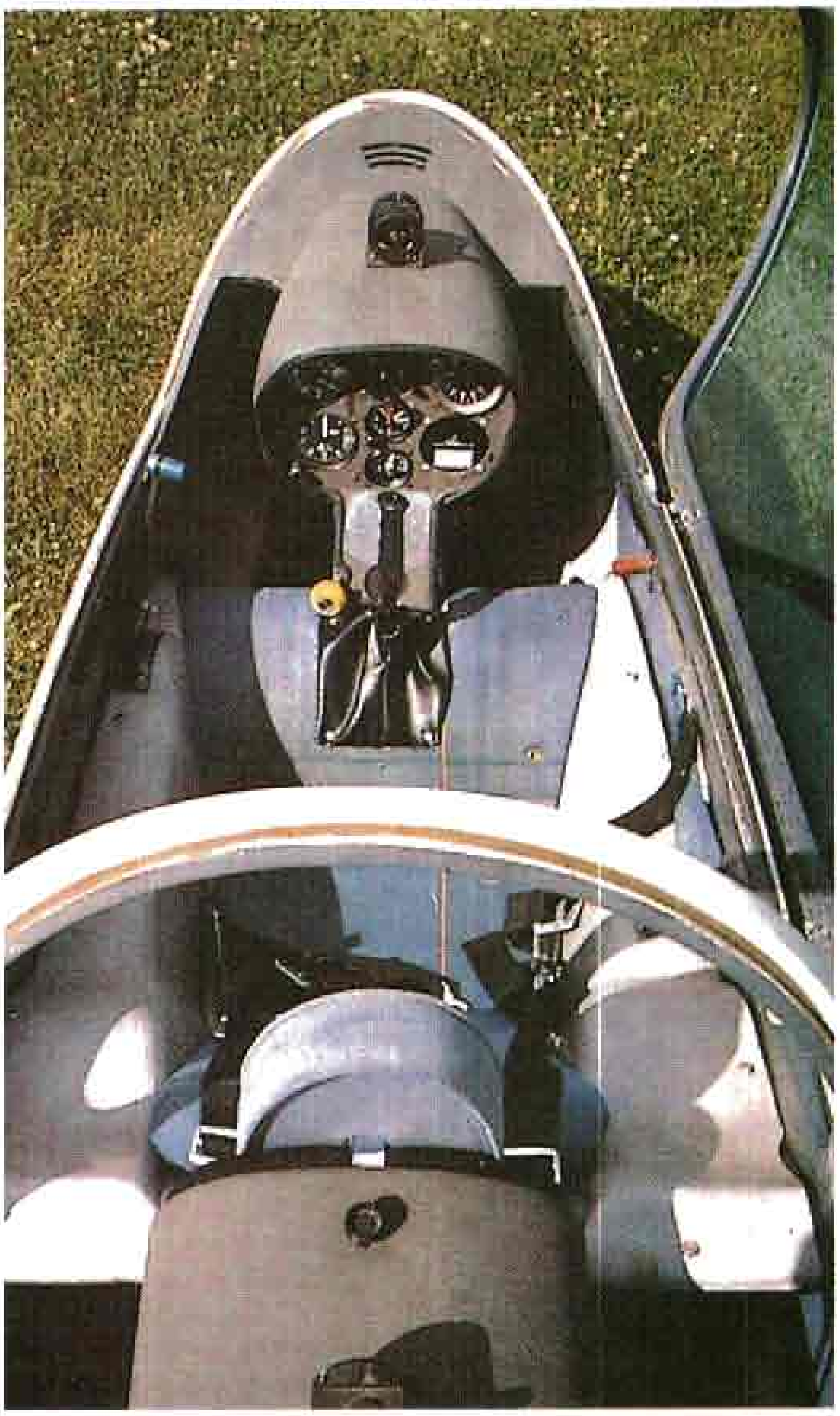
ويحقق تقليل مقاومة الهواء للطائرة الشراعية الوصول إلى **نسبة انحدار عالية**، ونسبة الانحدار هي علاقة بين حركة الطائرة الشراعية إلى الأمام وحركتها إلى أسفل، فعلى سبيل المثال إذا كانت نسبة الانحدار لطائرة شراعية ترويحية في حدود ٢٥، فمعنى ذلك أن هذه الطائرة يمكنها أن تطير ٢٥ كم إلى الأمام لكل كيلو متر تفقده من ارتفاعها، ويمكن أن تحقق بعض الطائرات الشراعية عالية الأداء نسبة انحدار تصل إلى ٣٠ أو أكثر، وفي حالة الطائرات المصنوعة للسباقات يمكن أن تصل نسبة الانحدار إلى أكثر من ٤٠.

الأجنحة. أجنحة الطائرات الشراعية ضيقة في عرضها بالنسبة لطولها إذا ما قورنت بأجنحة الطائرات المروحية. وهذا الضيق يؤدي إلى خفض مقاومة الهواء عند أطراف الجناح.

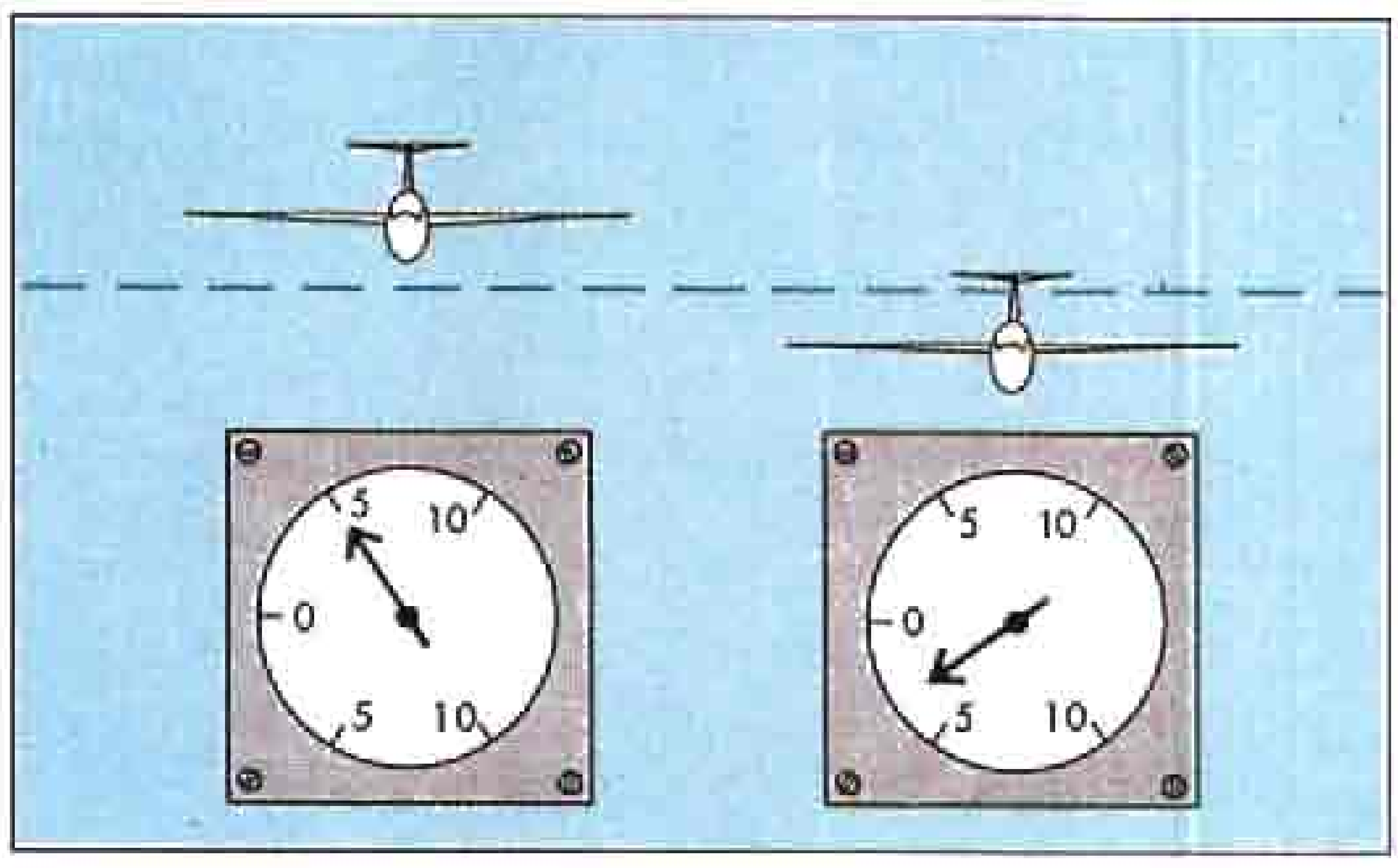
وأثناء طيران الطائرة الشراعية أو الطائرات عمومًا، فإن حركة الهواء تتجه عكس اتجاه الطيران على امتداد جناح

الطائرة، وكذلك يتجه الهواء الموجود على السطح السفلي للجناح إلى السريان للخارج، بينما يتجه الهواء الموجود على السطح العلوي إلى السريان للداخل، ويؤدي هذا السريان المعاكس إلى حدوث تيارات دورانية في الهواء تسمى **دوامات**، تتكون خلف نهاية الجناح وتعوق حركة الطائرة إلى الأمام.

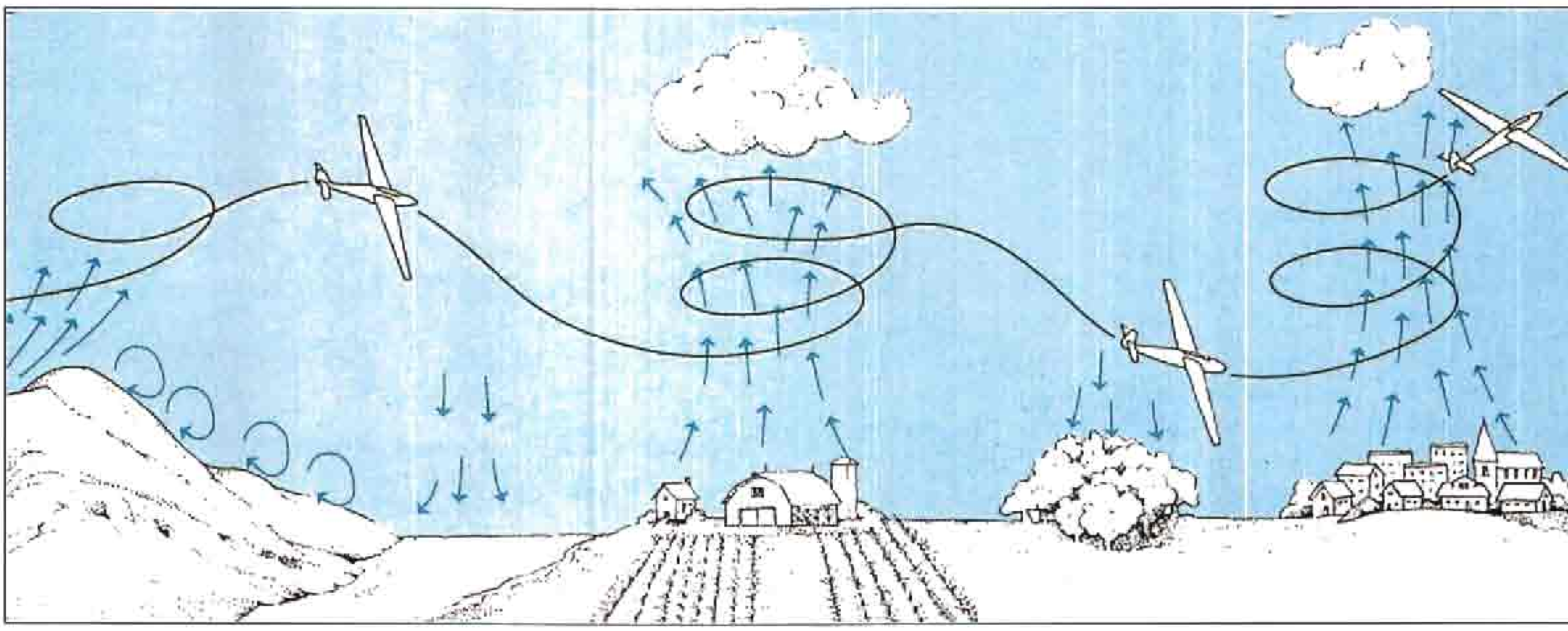
ويقلل استخدام أجنحة طويلة ومحدودة العرض من قوة تأثير هذه الدوامات. كما يؤدي إلى خفض مقاومة الهواء بدرجة عالية، ففي حالة طائرات السباق الشراعية يصل طول الجناح إلى ٢١م ويصل عرضه إلى ٧٠سم فقط. بينما نجد في الطائرات الترويحية أن طول الجناح يكون في حدود ١٢م وعرضه في حدود ١,٢م، وتحقق أجنحة الطائرة **قوة رفع**، وهي قوة دفع إلى أعلى تمكن الطائرة من القدرة على



قُمْرَة الطائرة الشراعية تحتوي على العديد من الأجهزة التي يستخدمها الطيار في الطيران. والأجهزة الرئيسية فيها هي : **مبين سرعة الهواء** و**مقياس ارتفاع** يبين ارتفاع الطائرة، و**بوصلة**، و**مقياس للمتغيرات**.



جهاز الفاريومتر يوضح سرعة الطائرة الشراعية في الارتفاع والهبوط. إذ تشير إبرة الجهاز إلى أعلى عندما ترتفع الطائرة بوساطة تيار الهواء وتشير إلى أسفل عند هبوطها.



الطائرات الشراعية تطير داخل التيار الهوائي. والطائرة المبينة في الرسم تحلق داخل تيار صاعد منعطف من أحد التلال ثم تغوص في تيار هابط صادر من بحيرة باردة. ومن ثَمّ تطير على حقل فوق هواء دافيء يرفعها إلى أعلى مرة أخرى. بعد ذلك تهبط إلى أسفل فوق غابة باردة ثُمّ ترتفع بعد ذلك ضمن تيار صاعد صادر من الحرارة الموجودة داخل إحدى المدن.

الطيران، وتعطي أجنحة الطائرة الشراعية قوة رفع للطائرة بنفس المبادئ التي تعطي بها أجنحة الطائرات عمومًا هذه القوة. انظر: **الديناميكا الهوائية**.

ولكل جناح أطقم للتحكم في الطيران وتسمى **جُنَيْحات**، وهناك بعض الطائرات الشراعية التي لأجنحتها أطقم إضافية للتحكم وتسمى **قلابات**، وتمثل **القلابات** و **الجنيحات** أجزاء مركبة على امتداد النهاية الخلفية للأجنحة، كما توضع الجنيحات بالقرب من طرف الجناح، ويقوم الطيار بدفع الجنيح للحركة إلى أعلى أو إلى أسفل كي تجنح الطائرة إلى اليمين أو إلى اليسار بهدف الدوران. وعندما يرتفع الجنيح في أحد الأجنحة، ينخفض الجنيح الآخر في الجناح المقابل أتوماتيا، وتوضع القلابات بالقرب من جسم الطائرة الشراعية، ويمكن للطيار خفض تلك القلابات بدرجة طفيفة كي يزيد من قوة الرفع في السرعات المنخفضة عند الطيران في تيارات سحب إلى أعلى، ويحقق رفع القلابات بدرجة خفيفة أيضًا القدرة على الطيران بزاوية منخفضة في السرعات المرتفعة.

الجسم. يمتد من المقدمة ويضيق تدريجيًا في انسيابية حتى مؤخرة الطائرة، بحيث يضطر الطيار إلى الرقود على ظهره أثناء الطيران في بعض الطائرات الشراعية. أما بالنسبة للطائرات الشراعية المستخدمة في التدريب على الطيران فتبرز القُمْرة بعض الشيء حتى تحقق للركاب القدرة على الجلوس بداخلها، ويوضع داخل طائرات التدريب الشراعية مقعدان بحيث يتيحان التحكم لفردين فيستطيع المدرب أن يتابع قيادة الدارس للطائرة وتتيح أيضًا بعض الطائرات الشراعية عالية الأداء الجلوس لفردين.

وتُصنع الطائرات الشراعية من المواد التي يمكن أن يصل سطحها إلى درجة عالية من الصقل، مثل الألومنيوم أو الخشب أو الألياف الزجاجية، ويمكن أن تحتوي الطائرة الشراعية أيضا على بعض الأجزاء من الصلب. وعجلات الهبوط في الطائرات الشراعية عالية الأداء يمكن ان تطوى داخل الجسم بعد الصعود، وهذا التصميم يحقق للطائرة انسيابية في السطح السفلي ويقلل مقاومة الهواء.

مجموعة الذيل. تتكون هذه المجموعة في معظم الطائرات الشراعية من **موازن** (سطح اتزان) أفقي و **رافعة** وكذلك **زعنفة** رأسية **ودفة**. ويرتبط سطح الرافعة بسطح الاتزان بمفصلة، ويمكن للطيار خفضه أو رفعه بعصا القيادة الموجودة في قمرته، ويتحكم وضع الرافعة الذي يحدده الطيار في الزاوية التي تميل بها الطائرة كما يتحكم أيضا في سرعة الطائرة، وتتصل الدفة بزعنفة الذيل بوساطة مفصَّلات، ويحرك الطيار هذه الدفة إلى اليمين أو إلى اليسار بالضغط على **بدّال**، وتساعد الدفة في التحكم في دوران الطائرة الشراعية إلى اليمين أو اليسار. وسطح الاتزان مثبت إما في أعلى أو أسفل زعنفة الذيل، ويمكن أيضا أن يثبت في جسم الطائرة. ويعتقد مصممو الطائرات الشراعية أن وضع أسطح التحكم المتحركة في مجموعة الذيل على شكل ٧ يمكنها من تحقيق أداء أفضل.

طيران الطائرة الشراعية

يستخدم قائد الطائرة الشراعية أجهزة ومعدات عند الإقلاع بالطائرة والتحليق والهبوط وهذه الأجهزة هي: مبين سرعة الهواء، **ومقياس الارتفاع** الذي يبين ارتفاع الطائرة **وبوصلة ومقياس المتغيرات الذي** يُظهر معدلات ارتفاع أو انخفاض الطائرة، ومقياس المتغيرات يساعد الطيار في تحديد ما يطرأ على التيارات الهوائية الصاعدة من تغيرات. وفي بعض الطائرات الشراعية عالية الأداء فإن مقياس التغيرات يتصل بمولد صوت حيث يؤدي حدوث أي تغيرات طفيفة في الارتفاع إلى تغير في نغمة الصوت. وتشترط بعض البلدان مثل ألمانيا تزويد الطائرات الشراعية بمظلة بصفة مستديمة داخل الطائرة الشراعية أو تُلحق بالمعدات التي يستخدمها الطيار أثناء الطيران.

الإقلاع. يتم إقلاع معظم الطائرات الشراعية باستخدام طائرات مروحية تقوم بسحبها في الهواء، وتشد الطائرة المروحية الطائرة الشراعية بحبل يتراوح طوله بين ٤٥ و٦٠ مترا. وتتصل إحدى نهايتي الحبل بعجلة قريبة من ذيل الطائرة المروحية من خلال خطاف جر، وتوصل النهاية الأخرى للحبل بعجلة قريبة من مقدمة الطائرة الشراعية بوساطة خطاف مماثل. ويستطيع طيار الطائرة

يتعاون أعضاء نادي الطيران الشراعي على دفع الطائرة الشراعية إلى مكان الإقلاع.

الشراعية فك ارتباطه بهذا الحبل بالضغط على أحد الأزرار في قمرته، وعمومًا يمكن للطيار أن يتحرر من ارتباطه وينطلق بطائرته عندما يصل إلى ارتفاع يتراوح قدره بين ٦٠٠ و ٩٠٠ متر، ولدى معظم الطائرات الشراعية عجلة واحدة موضوعة في السطح السفلي للطائرة بين الجناحين، ويجري أحد المساعدين بجانب الطائرة في اللحظات الأولى للإقلاع كي يحتفظ بمستوى الأجنحة.

وهناك بعض الطائرات الشراعية التي يمكن سحبها باستخدام عربة أو آلة جر واقفة على الأرض، ويُطلق على هذه الآلة اسم **الونش**، ويبلغ طول حبل الجر في الونش عادة من ١,٥ و٢ كيلو متر. وينفصل خطاف الجر أتوماتيًا عندما يصل الارتفاع إلى ما بين ٥٠٠ و ٦٠٠ متر، ويمكن أيضًا فصل خطاف الجر يدويًا في حالة قطع الحبل. وعادة تجهّز هذه الحبال بمعدات خاصة تستطيع قطع الحبال فورًا في حالة الطوارئ، وهناك عدد قليل من الطائرات الشراعية التي يكون لديها مروحة تدور بمحرك كي تستخدم في الإقلاع حيث يقوم الطيار بإيقاف المروحة بعد أن يحملها الهواء.

التحليق. يجب أن تصل سرعة معظم الطائرات الشراعية إلى حوالي ٨٠ كم/ساعة. وحتى تستطيع الطائرة التحليق والارتفاع، فعلى الطيار أن يبحث عن تيارات سحب. وتيارات السحب تنحصر في أربعة أنواع ١- الرياح المائلة ٢- التيارات الحرارية ٣- الأمواج الجبلية ٤- خطوط القصّ.

تهب الرياح المائلة في عكس اتجاه ميل التلال ثم تنحرف إلى أعلى، ويستطيع الطيار الطيران إلى الأمام والخلف على امتداد جوانب هذا الميل طالما كانت الرياح من القوة بحيث تستطيع أن تحمل الطائرة. وقد استطاع الطيارون المهرة استغلال الرياح المائلة من الجبال كي يحققوا مدى طيران يصل إلى ١٦٠٠ كيلو متر تقريبًا. ويدل طيران الطيور بوساطة أجنحتها في امتداد مَيْل جبلي على وجود سحب هواء برياح مائلة.

تتكون التيارات الحرارية من الهواء الذي يرتفع في أعمدة أو في فقاعات نتيجة ارتفاع درجة حرارته بعد ملامسته المناطق الساخنة على الأرض. وهذه المناطق هي الأسطح الداكنة أو المستوية مثل الصحاري والطرق وأسطح الحقول المحروثة حيث ترتفع درجة حرارتها نتيجة امتصاصها لكميات كبيرة من الحرارة الساقطة عليها من الشمس. وتبعًا لهذا فان الهواء الملامس لها مباشرة يصير دافئا فتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى حتى يختلط بالهواء البارد في طبقات الجو العليا. وهذا المرتفع الحراري يمكن أن يكون موجودًا في الساعات المتأخرة من الصباح حتى الساعات المتأخرة من الليل في أيام الشمس الساطعة. ولهذا فإن هذا النوع من التيارات الصاعدة يعد أكثر الأنواع المستخدمة في الطائرات الشراعية انتشارًا. ويستطيع الطيار أن يحقق زيادة ارتفاعه بالدوران داخل أعمدة الهواء الصاعدة إلى أعلى. وتتسبب الحرارة التي تطردها المدن أيضًا في إنتاج هذه التيارات الحرارية. وتمثل الانتفاخات، وهي السحب البيضاء الركامية، دليلاً على قمة تيار حراري وهناك أدلة أخرى على وجود تلك التيارات الحرارية مثل ارتفاع الأتربة في الجو أو تحليق الطيور دون أن تبسط أجنحتها.

تحدث الموجات الجبلية في الجبال الشديدة الانحدار، في الجانب البعيد عن الرياح وهو الجانب المحجوب منها حيث تحدث عند هذا الجانب بوجه عام تيارات هوائية هابطة إلى أسفل، ويمكن عند توافر ظروف جوية محددة أن ينتج عند هذا الجانب تيارات هوائية دافعة إلى أعلى وتكون من القوة بحيث يصل ارتفاعها إلى ٢٤ كيلومترًا أو أكثر، وغالبًا ما يكون هناك سحب **عدسية** أي مرتفعة إلى أعلى عند سطحها العلوي بينما يستوي سطحها السفلي، إشارة على وجود الموجات الجبلية.

تحدث خطوط القص أو مناطق الالتقاء عند تحرك كتلة من الهواء البارد الثقيل إلى منطقة ما، فتدفع الهواء الدافئ الأخف وزنًا إلى أعلى، ويمكن أن تقطع خطوط القص هذه مسافات تصل إلى مئات الكيلومترات.

الهبوط. يقترب الطيار من الطريق الجوي المحدد له ثم ينحدر في اتجاه ممر الهبوط ويستوي إلى أعلى قبل لحظة ملامسة الأرض. وتستخدم الكثير من الطائرات الشراعية ألواحًا تسمى **المدّادات** التي يمكن أن تمتد من الأجنحة للتحكم في زاوية الانحدار وتثبيت تخفيف الرفع أثناء الهبوط. وإذا كان للطائرة الشراعية قلابات فإن الطيار

الطائرات الشراعية المستخدمة في التدريب يوجد بها مقعدان وتتيح التحكم لفردين، فيستطيع المدرب متابعة الدارس ويمكن أن يتدخل إذا لزم الأمر.

يقترب من نقطة الهبوط وقد خفّض القلابات إلى أسفل بأعلى ميل.

والطيار الذي يطير بعيدًا عن مطارات الطيران الشراعي ثم لا يجد تيارات هوائية بالدفع الكافي ليعود إلى مطاره، عليه أن يهبط هبوطًا اضطراريًا بعيدًا عن مطاره. ويمكن للطائرة الشراعية الهبوط في أي سطح مستوٍ ومتسع. وفي هذه الحالة توضع الطائرة على مقطورة بعد فكها ثم تعود إلى المطار الشراعي أو أي مكان آخر.

لوائح الطيران الشراعي

توضع في الكثير من البلدان اللوائح لكل من الطائرات الشراعية وطياريها، فالشخص الذي يطير يجب أن يكون حديث العمر وفي صحة جيدة لكي يكون جديرًا بالحصول على شهادة قيادة الطائرات الشراعية. وهذه الشهادة تسمح للفرد بالطيران منفردًا بالطائرة الشراعية. وهناك تعليمات أخرى تشتمل على منهج دراسي أو تدريب على الطيران تحت إشراف مدرب معتمد. ويمكن تلقي هذه التدريبات في مدرسة الطيران أو في أحد نوادي الطيران الشراعي.

وفي معظم البلدان يتم اختيار واعتماد الطائرات الشراعية قبل تصنيعها وبيعها. وهناك بعض الطيارين يبنون طائراتهم من أجزاء متكاملة معدة للتجميع الفوري، وهذا الإجراء يحقق تكلفة أقل من النصف أو الثلثين بالنسبة للطائرات الكاملة، إلا أنه يجب أن يتم اعتماد هذه الطائرات من أحد المفتشين.

نبذة تاريخية

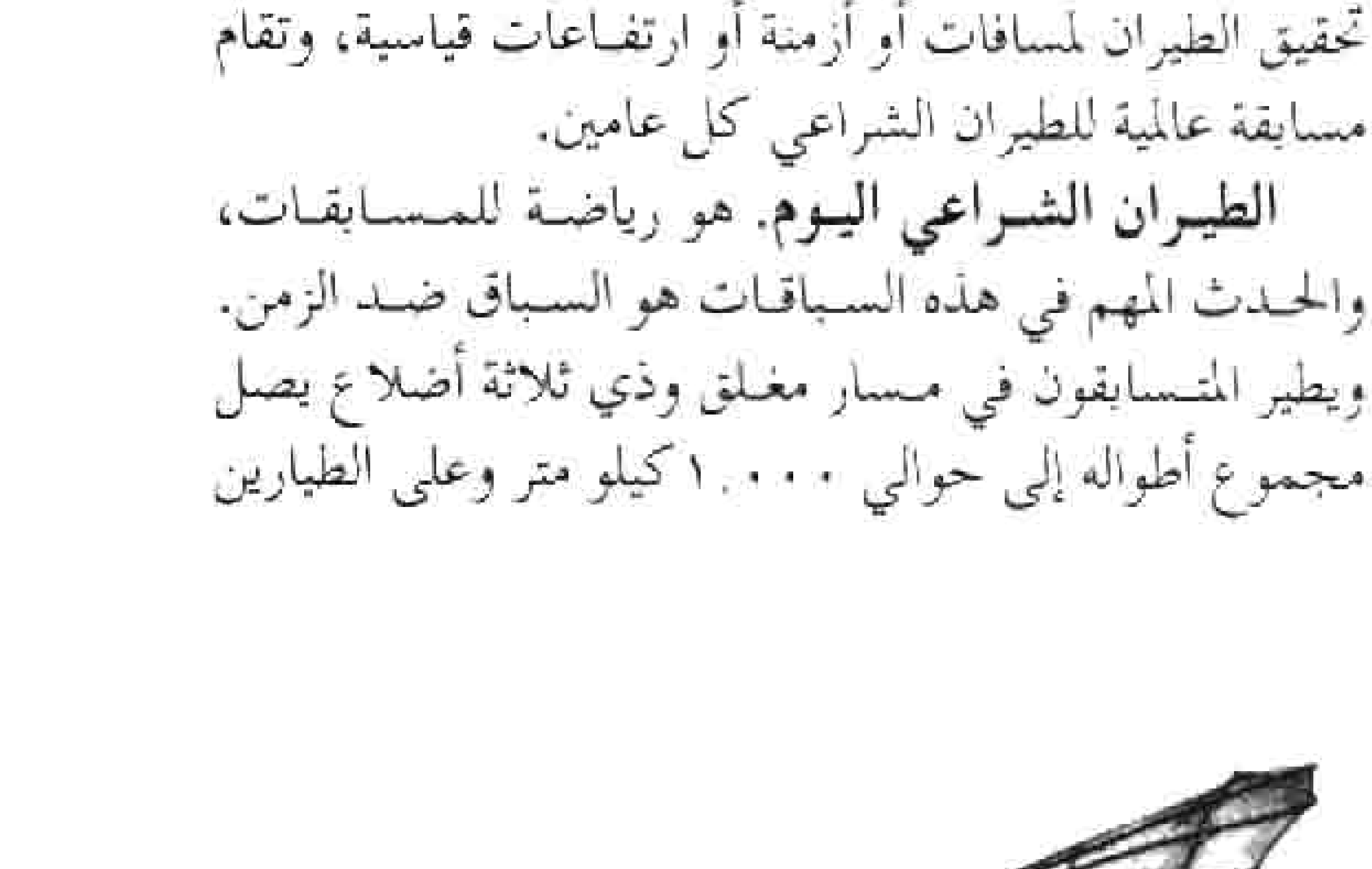
البدايات. بنى المخترع الإنجليزي السير جورج كايلي عام ١٨٠٩ أول طائرة شراعية ناجحة بالحجم الطبيعي، وفي عام ١٨٥٣ صنع طائرة شراعية بدائية جدًا. وقد حملت هذه الطائرة مدرب كايلي عبر واد صغير. واعتبر المؤرخون هذا أول طيران شراعي يقوم به إنسان بالرغم من أنه لم يتوافر لدى هذا المدرب أي تحكم في الطائرة. ثم صار المهندس الألماني أوتو ليلينتال أول شخص قاد طائرة شراعية حيث قام في الفترة من ١٨٩١ إلى ١٨٩٦ بإتمام حوالي ٢٥٠٠ طيران شراعي، وفي عام ١٨٩٧ استخدم المهندس الأسكتلندي بيرس أس. بيلشر أول تطبيق لتقنيات الجر في معاونة الطائرات الشراعية على الإقلاع. وقد مات كلٌ من ليلينتال وبيلشر في حوادث ارتطام طائراتهم الشراعية.

وقد قام الأخوان ويلبر و أورفيل رايت بعمل عدة تجارب على الطائرات الشراعية بالقرب من كيتي هوك في كارولينا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية، في الفترة من ١٩٠٠ - ١٩٠٢م، قبل القيام بأول طيران ناجح في عام ١٩٠٣م. وفي عام ١٩١١م قام أورفيل رايت بأول تحليق موثق في تاريخ الطيران الشراعي، وقد استخدم الرياح المائلة في طيرانه الذي استمر حوالي ١٠ دقائق، وقد قل الاهتمام بالطيران الشراعي بعد الأخوين رايت نتيجة تطور الطائرات التي تستخدم المحركات.

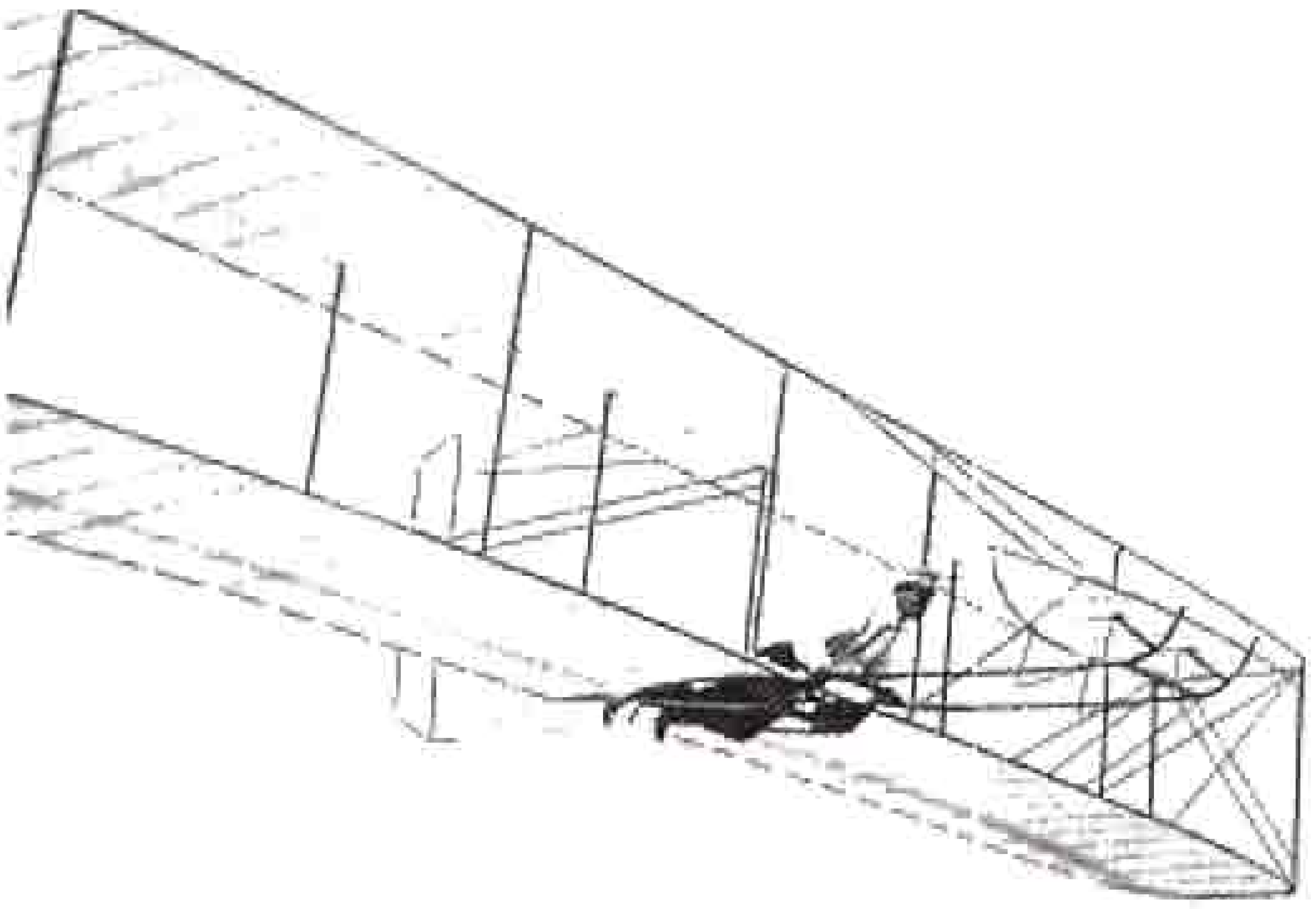
بعد نهاية الحرب العالمية الأولى. انتشر الطيران الشراعي في ألمانيا بعد نهاية الحرب العالمية الأولى عام ١٩١٨م، حيث منعت معاهدة فرساي أي تطوير في الطائرات التي تستخدم محركات. ولهذا اتجه المهندسون الألمان إلى تطوير علم **الديناميكا الهوائية للطيران** الشراعي، وقد قاموا في بداية العشرينيات بتطوير الطائرات الشراعية بتصميمات حديثة، وتم اختراع **مقياس التغيرات** في ألمانيا عام ١٩٢٨م، وفي السنة التالية أُسست أول مدرسة للطيران الشراعي في ساوث ويلفليت بولاية ماساشوسيتس الأمريكية.

أثناء الحرب العالمية الثانية. استُخدمت الطائرات الشراعية الكبيرة التي تجرها طائرات في نقل الجنود والمدفعية. وقد كان الألمان أول من استخدم الطيران الشراعي في الحرب وذلك أثناء غزو بلجيكا عام ١٩٤٠م. وفي الوقت الحالي يشارك معظم طياري الطائرات الشراعية في المسابقات للحصول على كؤوس أو أنواط خاصة عند تحقيق الطيران لمسافات أو أزمنة أو ارتفاعات قياسية، وتقام مسابقة عالمية للطيران الشراعي كل عامين.

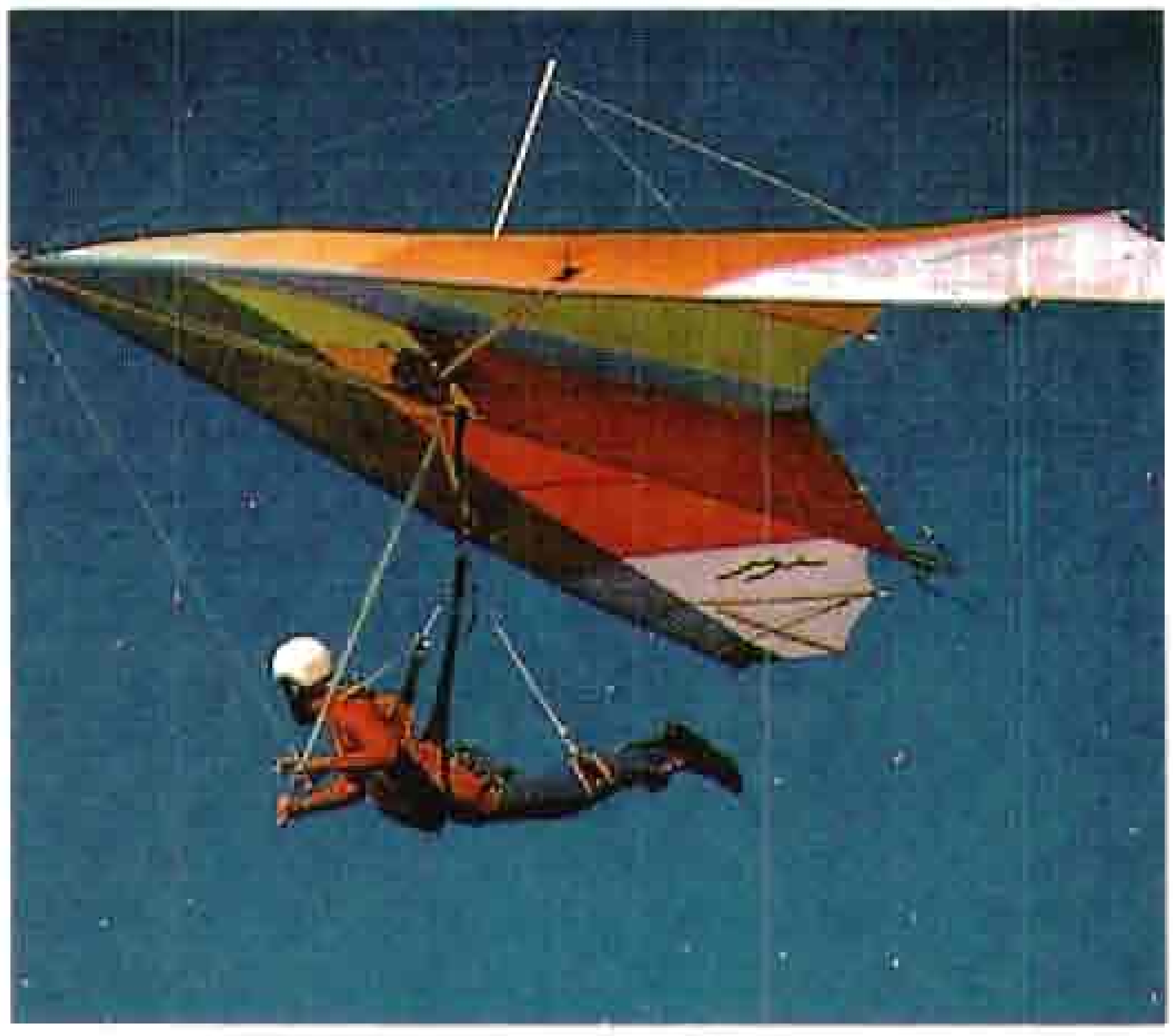
الطيران الشراعي اليوم. هو رياضة للمسابقات، والحدث المهم في هذه السباقات هو السباق ضد الزمن. ويطير المتسابقون في مسار مغلق وذي ثلاثة أضلاع يصل مجموع أطواله إلى حوالي ١٠٠٠ كيلو متر وعلى الطيارين



طائرة شراعية بدائية بناها المهندس الألماني أوتو ليلينتال، وقد كانت أول طائرة أمكن التحكم فيها أثناء الطيران، وكان ليلينتال يوجه مركبته بالتمايل بجسمه من جانب إلى آخر.



الأخوان رايت قاما بإجراء عدة تجارب على الطائرات الشراعية، قبل قيامهما بأول طيران بطائرة ذات محرك في عام ١٩٠٣، وقد استخدما تلك التجارب لحل الكثير من مشاكل التحكم في الطيران.



الطيران الشراعي المعلق أصبح الرياضة المفضلة منذ أوائل سبعينيات القرن العشرين ويتعلق قائد المركبة بمجموعة من الأحزمة، ويمكنه التحكم في حركة هيكل المركبة وتوجيهها بقضيب تحكّم يقبض عليه.

أن يعبروا خط النهاية بسرعة تتجاوز ٢٤٠ كيلومترًا في الساعة، وتُصنّف ألمانيا في المرتبة الأولى بوصفها منتجًا رئيسيًا لطائرات السباق الشراعية عالية الأداء.

الطيران الشراعي المعلق. هو أحد أشكال الطيران الشراعي التي صارت مفضلة في السبعينيات من القرن العشرين، وتتكون معظم الطائرات الشراعية المعلقة من شراع مثلث الشكل مصنوع من الألياف الصناعية ومربوط في إطار معدني من الألومنيوم باتساع حوالي ١٠م. ويتعلق الطيار بأحزمة من هذا الإطار. ويقود الطائرة الشراعية وينظم سرعته بوساطة **قضيب تحكم**.

وهناك ثلاثة طرق تم استخدامها في الإقلاع؛ ففي **الإقلاع الشراعي على الأقدام** يجري قائد الطائرة أسفل اتجاه الريح على سطح أحد التلال حتى يستطيع الهواء أن يحمل الطائرة كي تبقى محمولة جوًا. وفي إطلاق **الطائرة الشراعية بالجر** يقوم أحد القوارب بشد الطائرة الشراعية باستخدام حبل حتى تصل إلى ارتفاع ١٢٠ إلى ١٥٠ مترًا، ثم يترك الطيار حبال الجر بعد ارتفاعه. وفي **الطيران المعلّق باستخدام محرك** ويسمى **الطيران فائق الخفة** فإنه يستخدم محركًا صغيرًا مثبتًا على الطائرة الشراعية في عمليات الإقلاع والهبوط.

انظر: **الطائرة**.

انظر أيضًا: **الأخوان رايت؛ كايلي، السير جورج.**

الطائرة العائمة. انظر: **الطائرة** (الطائرات البحرية).

أرقام قياسية في عالم الطيران الشراعي

الرقم القياسي		السنة	الطيار	البلد
الارتفاع فوق سطح الأرض	١٤.٩٣٨م	١٩٨٦	روبرت هاريس	الولايات المتحدة
المسافة في خط مستقيم	١٤٦٠،٨ كم	١٩٧٢	هانز فيرنر جروس	ألمانيا الغربية
المسافة حتى الهدف	١٢٥٤،٢٦ كم	١٩٧٨	سبيت، جورجسون ـ دريك	نيوزيلندا
المسافة حتى الهدف ثم العودة	١٦٤٦،٦٨ كم	١٩٨٣	توماس نوف	الولايات المتحدة
سرعة اجتياز مسار مثلث قياسي				
١٠٠ كم	١٩٥،٣ كم/س	١٩٨٢	إنجو رنير	أستراليا
٣٠٠ كم	١٦٩.٤٩ كم/س	١٩٨٦	جان- بول كاسل	فرنسا
٥٠٠ كم	١٦٤.١١ كم/س	١٩٨٦	جان- بول كاسل	فرنسا
٧٥٠ كم	١٥٨،٤١ كم/س	١٩٨٥	هانز فيرنر جروس	ألمانيا الغربية
١.٠٠٠ كم	١٤٥،٣٢٨ كم/س	١٩٧٩	هانز فيرنر جروس	ألمانيا الغربية

طائرة مروحية قتالية ذات تسليح ثقيل في مهمة

طائرة مروحية تحلق فوق أحد مواقع الأخشاب.

طائرة مروحية للنقل تقوم بحمل الإمدادات جوًا إلى أحد منصات النفط.

طائرة مروحية يستخدمها رجال الأعمال وهي تهبط على سطح للهبوط في إحدى المدن.

الطائرة المروحية يمكن أن تؤدّي أعمالا لا تستطيع أن تؤديها الطائرات الأخرى، يمكن لطائرة مروحية قتالية أن تستدير في لحظات وتطلق نيران أسلحتها في كل اتجاه، ويمكنها أيضًا أن تحلق في ارتفاعات متوسطة وأن تقلع أو تهبط من وعلى مساحات صغيرة مثل الأسطح العالية ومنصات حفر آبار النفط وسهول الغابات.

الطَّائِرَة المروحيَّة

الطَّائرَة المِرْوحيَّة أو الهليكوبتر، طائرة ترتفع في الهواء، وتحتفظ بارتفاعها بوساطة دفع مروحة أو مروحتين دوارتين. ومروحة هذه الطائرة كبيرة نسبيًا، وتدور في مستوى أفقي يوازي الأرض. وعمومًا، فإنّ هذه المروحة من الوجهة العملية هي جناح دوّار. والاسم **الهليكوبتر** مشتق من هذا المعنى حيث جاء من كلمتين لاتينيتين هما: هيلكس وتعني **الدوار الحلزوني، وبترون** وتعني **الجناح**. وهناك تسميات مرادفة للهليكوبتر منها: القاطع، مضرب البيض، الطائر الدوّار.

تستطيع الطائرة المروحية الطيران باستقامة إلى أعلى أو أسفل، وإلى الأمام أو الخلف أو إلى الأجناب. ويمكنها أيضًا التحليق، أي الاستقرار في وضعها عند نقطة واحدة في الهواء. وخلافًا لمعظم الطائرات، فإن الطائرة المروحية لا تحتاج إلى ممرّ إقلاع أو هبوط؛ ولكن يمكنها الإقلاع والهبوط من مكان صغير جدًا. وبالإضافة إلى هذا يُمكن للطائرة المروحية الطيران بأمان على ارتفاعات أقل وبسرعات أبطأ كثيرًا من الطائرات الأخرى، ولكنها لا تستطيع أن تجاري الكثير من الطائرات في سرعتها؛ فأقصى سرعة لمعظم الطائرات المروحية لا تتعدىّ ٣٢٠كم/ساعة. وفي السرعات الأعلى تتولد بها اهتزازات قوية يمكن أن تؤدي إلى تحطيم ريش المروحة. وبالإضافة إلى هذا فإن الطائرة المروحية تستهلك كمًا من الوقود أكبر من الطائرات الأخرى عند قطع المسافة نفسها، ولهذا فإنّها تحتل مرتبة اقتصادية أقل. وعمومًا فإن الطائرة المروحية لا تستطيع الطيران أكثر من ساعتين إلى ثلاث ساعات، أو الطيران إلى مسافة تزيد على ١٠٠٠كم، دون إعادة التزوّد بالوقود.

يتراوح حجم الطائرة المروحية بين الطُّرُز أحادية المقعد الصغيرة، والناقلات الضخمة التي يمكنها حمل شاحنتين بداخلها. وتعد الطائرة العسكرية السوفييتية مي-٢٦ أثقل طائرة مروحية تم تصنيعها على الإطلاق، حيث تزن ٢٨ طنًا متريًا ويمكنها حمل ٢٠ طنًا من البضائع.

استخدامات الطائرة المروحية

يمكن استخدام الطائرة المروحية في العديد من الأعمال التي لا يمكن أداؤها بالأنواع الأخرى من الطائرات. فالطائرات المروحية لديها قدرة التحليق على ارتفاعات متوسطة، وكذلك الإقلاع والهبوط من وإلى مساحات صغيرة. ويمكن حصر استخدام الطائرة المروحية فيما يلي: ١- مهام الإنقاذ العاجل ٢-المراقبة الجوية ٣- النقل والأعمال الإنشائية ٤-الأعمال الزراعية وإدارة الغابات ٥- المهام العسكرية.

مهام الإنقاذ العاجل. استهدفت التطورات الأولية لتصميم الطائرة المروحية إمكانية استخدامها في إنقاذ الحياة. والطائرة المروحية يمكنها الآن أن تحلق مباشرة فوق مسرح الأحداث، حيث تقوم بإنزال مشدات أو أحزمة إلى الأفراد الذين يواجهون المخاطر، ثم سحبهم والطيران بهم إلى حيث ينعمون بالأمان. ويتم استخدام الطائرة المروحية أيضًا في إنقاذ حياة البشر من السفن الغارقة، أو الفيضانات العاتية، أو ناطحات السحاب المحترقة، كما تمكنها الطيران بمتسلقي الجبال المعلّقين في خطر، وبمتزحلقي الجليد المصابين إلى بر الأمان. وباستخدامها كطائرة إسعاف، فإنها تتميز بالقدرة على الهبوط قريبًا من أماكن حوادث الطائرات والعربات للإسراع في نقل المصابين إلى المستشفيات. ويمكن للطائرة المروحية القيام بتسليم الأدوية والأطعمة إلى الأماكن التي يتعذر الوصول إليها بوسائل النقل الأخرى، مثل الأماكن التي يحدث بها فيضانات، أو زلازل، أو أعاصير.

المراقبة الجوية. في العديد من المدن تقوم الشرطة بتعقُّب العربات التي تقل المشتبه فيهم باستخدام الطائرة المروحية، كما توجه بها سيارات الشرطة البرية. ويستخدم أيضًا رجال القانون الطائرة المروحية في البحث عن المتهمين والمجرمين الفارين، ويمكنهم كذلك حراسة الحدود الدولية والتفتيش عن المهربين أو المتسللين بطرق غير مشروعة عبر الحدود. ويتم استخدام الطائرة المروحية أيضًا في متابعة طرق السيارات وضبط السيارات التي تسير بسرعات جنونية.

يستخدم العديد من محطات إرسال الإذاعة والتلفاز الطائرة المروحية في التغطية المباشرة للأحداث على الهواء. وفي المدن الكبيرة يقوم طيّارو الطائرات المروحيات بمراقبة سير المرور والتبليغ عن أي اختناقات تعوق تدفقه لتحذير السائقين وتغيير طرقهم. وقد دأبت الشركات السينمائية حاليًا على استخدام الطائرة المروحية في تصوير أفلامها حتى تعطي المشاهد إحساس الطيار في النظر إلى المشهد من الجو. وقد يتم تكليف الطيار بالطيران على ارتفاعات منخفضة للتفتيش على خطوط الأنابيب، وقضبان السكك الحديدية، وخطوط القوى الكهربائية، والتبليغ الفوري عن التالف منها.

ويجري استخدام الطائرات المروحية في الكشف عن المناطق البكر أو غير المأهولة، وكذلك في أعمال المساحة

طائرة مروحية لمهام الإنقاذ أنقذت حياة آلاف من البشر. وفي الصورة طائرة مروحية لحراسة الشواطئ حملت طاقم إحدى السفن الغارقة في البحر.

رش المحاصيل بالطائرة المروحية. تُستخدم الطائرة المروحية لمساعدة المزارعين في رش زراعتهم في المكان الذي يحددونه تمامًا، وهذه الطائرة تم إعدادها خصيصًا لرش الحقول بالمبيدات الحشرية.

طائرة مروحية مضادة للغواصات مسلحة بالطوربيدات يتم إقلاعها من إحدى القطع البحرية، وتحمل هذه الطائرات المروحية أجهزة إلكترونية تقوم بتحديد أماكن الغواصات ومتابعة خط سيرها.

والكشف عن آبار النفط ومصادر الثروات الأخرى. وكذلك يقوم العلماء بحصر سكان المناطق البدائية، وتحديد طرق هجرة الحيوانات البرية باستخدام الطائرة المروحية. وتستخدم أساطيل الصيد الطائرة المروحية في تتبّع أماكن وجود وتجمع أسماك التونة.

النقل والأعمال الإنشائية. يُعَد استخدام الطائرة المروحية وسيلة للنقل شيئًا مكلفًا للغاية. وقد تميزت الطائرة المروحية بالطيران المباشر في الهواء "كقاطع" يجعلها وسيلة انتقال مثالية في بعض الحالات. والسرعة التي تستطيع أن تتحرك بها الطائرة المروحية، مع ما تتميز به من مرونة الاستخدام والأمان، جعلت منها أفضل وسيلة ينتقل بها القادة السياسيون في العديد من الدول. والسفر باستخدام الطائرة المروحية أصبح وسيلة رجال الأعمال التنفيذيين في الانتقال حيث توفر لهم الوقت الذي يمكن أن يُضَيِّعوه باستخدام وسائل النقل الأرضية البطيئة، فينتقل رجال الأعمال من مطارات الطائرات المروحية الموجودة بأسطح مباني مكاتبهم إلى المدن القريبة لإجراء مقابلاتهم المهمة.

تقوم الطائرة المروحية بخدمة أساسية في متابعة أعمال الحفر بآبار النفط التي تتم في الأماكن البعيدة عن الشواطئ، حيث يقع معظمها في المحيطات الوعرة التي يكون استخدام السفن فيها ضربًا من المخاطرة. وقد أدت مقدرة الطائرة المروحية على الهبوط فوق منصات الحفر مباشرة، إلى جعلها الوسيلة الأسرع والأكثر أمنًا من السفن.

وغالبًا ما تُستخدم الطائرة المروحية في نقل البضائع الضخمة التي يتعذر نقلها بوسائل النقل الأرضية، وذلك بأن تعلق بحبال من أسفل الطائرة حيث تقوم بنقلها جوًا.

وتُستخدم الطائرات المروحية القوية أيضًا في بعض أعمال الإنشاءات "كمرفاع طائر" حيث يقوم عمال الطائرة المروحية بتثبيت وحدات التكييف الضخمة أو الهوائيات أعلى المباني الشاهقة، أو نصب الأبراج سابقة التجميع التي تستخدم في نقل القوى الكهربائية. ويقوم أيضًا عمال الطائرة المروحية بصب الخرسانة في الأماكن التي يصعب الوصول إليها من الأرض، كما يقومون بتثبيت أجزاء من الجسور الضخمة في الأماكن المحددة لها.

الأعمال الزراعية وإدارة الغابات. يَستخدم المزارعون الطائرات المروحية في كثير من الأعمال الزراعية مثل نثر الحبوب والأسمدة والمبيدات الحشرية على مساحات شاسعة بوصفها بديلاً اقتصاديًا عن إنشاء الطرق الممهدة لإنجاز هذا العمل. وتعتمد المصانع التي تستخدم منتجات الغابات على الطائرات المروحية في نقل قطع الأشجار والأطقم المكلفة بقطعها من وإلى الغابات.

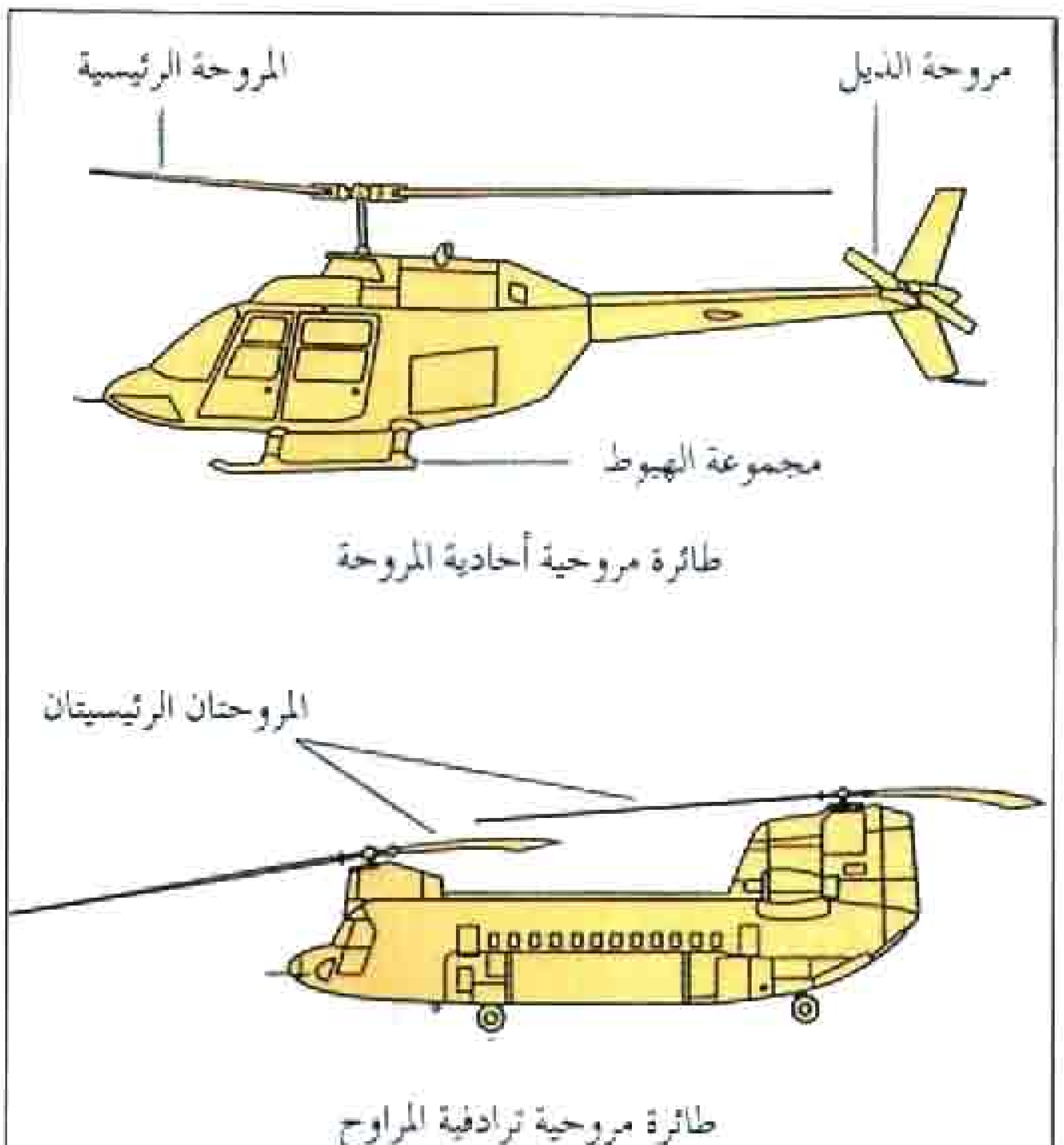
المهام العسكرية. تستخدم القوات المسلحة الطائرات المروحية في حمل فرق الجنود وكوحدة إسعاف طائرة. وتستخدم الطائرات المروحية ذات القدرات العالية في حمل قطع المدفعية إلى مواقع المعارك الحربية، كما تحمل الدبابات والعربات وباقي المعدات إلى حيث تكون الحاجة إليها أثناء المعركة. ويتم أيضًا تجهيز الطائرة المروحية بمعدات إلكترونية بحيث يمكنها أن تقوم بالتقاط إشارات العدو اللاسلكية، ثم تعمل على إعاقتها، كما تُستَخدم أيضًا عسكريًا في مراقبة تحركات حشود العدو وقطعه البحرية.

يتم تجهيز ودعم وحدات الطائرات المروحية التي تعاون القوات البحرية بمعدات للتعامل مع الغواصات وتحديد أماكنها من الجو ثم تعقبها وإصابتها. وتزوَّد هذه الطائرات بأنواع الأسلحة اللازمة.

أنواع الطائرات المروحية

الطائرة المروحية أحادية المروحة. أكثر أنواع الطائرات المروحية انتشارًا، حيث تتميز بوجود مروحة رئيسية واحدة مثبتة في أعلى جسم الطائرة. وعلى الرغم من تسميتها

أنواع المروحيات



طائرة مروحية أحادية المروحة

طائرة مروحية ترادفية المراوح

طائرة مروحية متحدة المحاور

بأحادية المروحة، فإن هذا النوع من الطائرات يحمل مروحة أخرى صغيرة مثبتة على ذيل الطائرة. وتتكون مروحة الطائرة الرئيسية من (٢-٨) ريَش، وهي تمثل العضو الذي يمنح الطائرة الدفع اللازم لرفعها جوًا، بينما تتكوّن مروحة الذيل من (٢-١٣) ريشة وتُثبَّت على أحد جوانب الذيل بحيث يكون مستوى دورانها رأسيًا ومتعامدًا مع مستوى دوران المروحة الرئيسية. وتمثل مروحة الذيل جهاز التحكم في اتجاه الطائرة، كما أنها تتغلب على نزوع الطائرة للدوران حول نفسها كرد فعل مضاد لدوران المروحة الرئيسية.

الطائرة المروحية ثنائية المراوح. تحمل مروحتين تدور كل منهما عكس اتجاه الأخرى، ولا حاجة لها بمروحة ذيل في هذه الحالة، وقد عرف الناس نوعين من الطائرات المروحية ثنائية المراوح: **طائرات مروحية ترادفية المراوح**، حيث تثبّت مروحة رئيسية عند كل من نهايتي جسم الطائرة، **وطائرات مروحية متّحدة المحاور**، أي يتحد محورا دوران المروحتين بتثبيت عمود دوران المروحة العليا داخل عمود دوران المروحة السفلى في أعلى منتصف الطائرة.

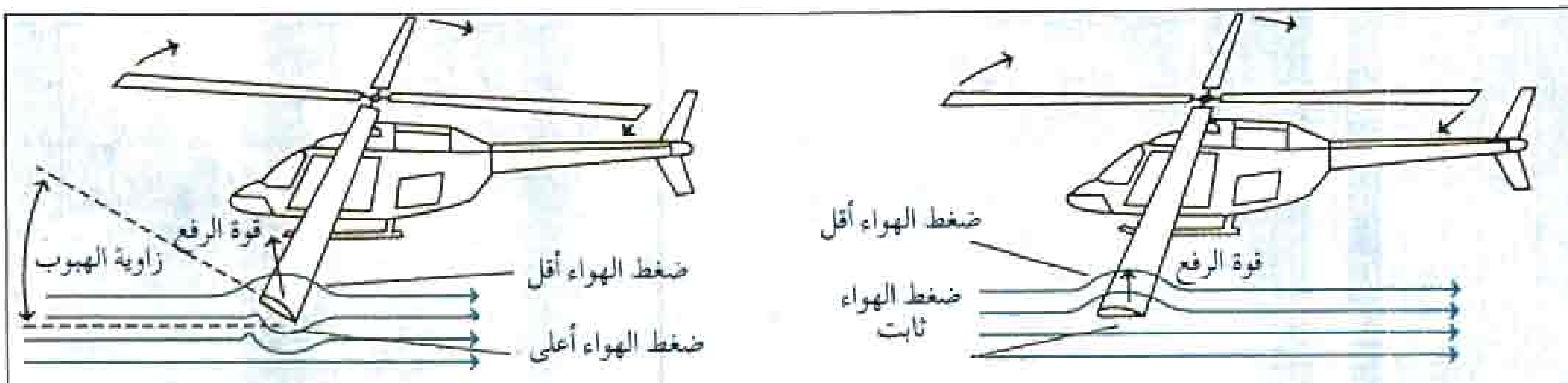
كيف تطير الطائرة المروحية

قوة الرفع. هي القوة التي تحقق للطائرة القدرة على الارتفاع إلى أعلى والتغلب على وزنها "قوة الجاذبية الأرضية"، ثم تمنحها القدرة على الاستمرار محتفظة بارتفاعها في الهواء. وتتحقق للطائرات عامة تلك القدرة بوساطة أجنحتها. وهناك طائرات لها أجنحة ثابتة في الطائرة، لا تقدر على الحركة بدونها، تعطي للطائرة قوة الرفع المطلوبة أثناء حركة الطائرة إلى الأمام، أي مع حركة الهواء بالنسبة للطائرة. وريشة مروحة الطائرة أجنحة دوارة، حيث يدور محرك المروحة فتعطي الرِّيشة للطائرة قوة الرفع المطلوبة أثناء دورانها.

تصمم الريشة أو (الجناح) بشكل مميز يجعلها قادرة على رفع الطائرة أثناء دورانها. فسطح الجناح العلوي يتميز بالتقوّس الحاد إلى أعلى، بينما يكون سطحه السفلي أقل تقوّسًا أو يكاد يكون مستويًا. وعندما يتحرك هذا الجناح أو يدور في الهواء ينساب الهواء إلى أعلى وأسفل الجناح، ونتيجة اختلاف تقوس سطحَيْ الجناح فإن إزاحة الهواء بالسطح العلوي تكون أبعد من إزاحته بالسطح السفلي في القدر نفسه من الوقت، أي أن سرعة سريان الهواء فوق السطح العلوي تكون أكبر من سرعة سريانه أسفل الجناح. وهذا الفرق في السرعة ينتج عنه فرقٌ في ضغط الهواء أعلى وأسفل الجناح. وتبعًا لهذا نجد أن ضغط الهواء فوق السطح العلوي للجناح أقل من الضغط تحت السطح السفلي للجناح، أي أن دفع الهواء للجناح من أسفل أكثر من دفعه له من أعلى. وهذا الفرق يعطي لجسم الطائرة قوة الرفع المطلوبة. ولمزيد من المعلومات، انظر: **الديناميكا الهوائية**.

يمكن لطياري الطائرة المروحية، مثل طياري الطائرات الأخرى، التحكم في مقدار قوة الرفع المطلوبة بتغيير الزاوية بين وضع الجناح واتجاه حركة الهواء، ويُطلق على هذه الزاوية المحصورة بين الاتجاهين **زاوية الهبوب**. ولتوضيح العلاقة بين زاوية الهبوب وقوة الرفع عمليًا يمكن تمثيل الجناح بطائرة ورقية. فلو وُضعت الطائرة في مستوى اتجاه الريح نفسه فلن تشعر بوجود قوة تحاول رفع الطائرة. وإذا رفعت مقدمة الطائرة الورقية تدريجيًا فإن هذا سيؤدي إلى

كيف تُوجِد مروحة الطائرة المروحية قوة الرفع



الشكل المميز لريشة المروحة يؤدي إلى إيجاد قوة الرفع، حيث تكون سرعة انسياب الهواء أعلى فوق سطح ريشة المروحة العلوية الأكثر تقوسًا من سطحها السفلي المستوي. وهذا يؤدي إلى نقص ضغط الهواء على السطح العلوي مع عدم تغيره عند السطح السفلي. وهذا الفرق في الضغط يوجد قوة الرفع المطلوبة.

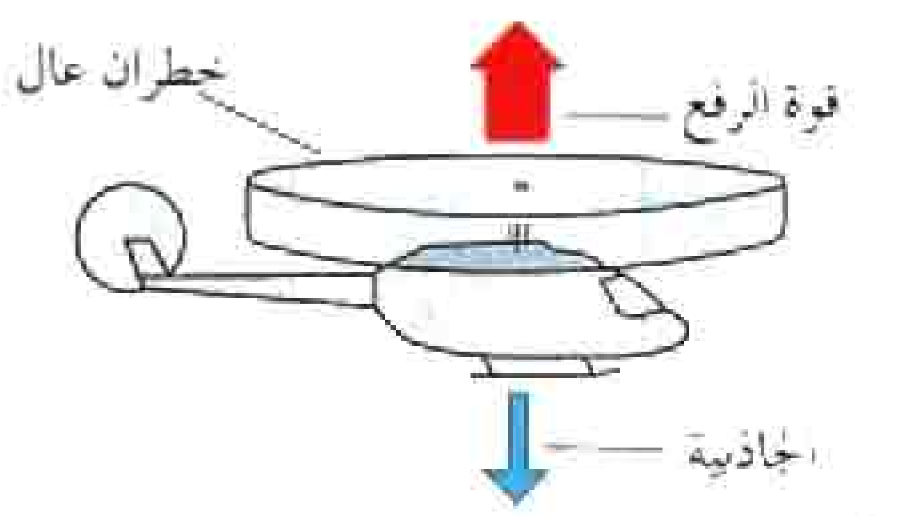
أكبر قوة رفع يمكن الحصول عليها بزيادة زاوية الهبوب، وهي الزاوية التي تصنعها ريشة المروحة مع الهواء المار عليها. وبزيادة هذه الزاوية يزداد دفع الهواء من أسفل الريشة، فيؤدي هذا الدفع إلى زيادة ضغط الهواء وبالتالي زيادة قوة الرفع.

زيادة زاوية الهبوب، وستشعر مع زيادتها بوجود قوة تحاول رفع الطائرة إلى أعلى، وهذه القوة قد نشأت من دفع الهواء على السطح السفلي للطائرة الورقية. وكلما انخفضت زاوية الهبوب، نقصت قوة الرفع التي تحاول رفع الطائرة.

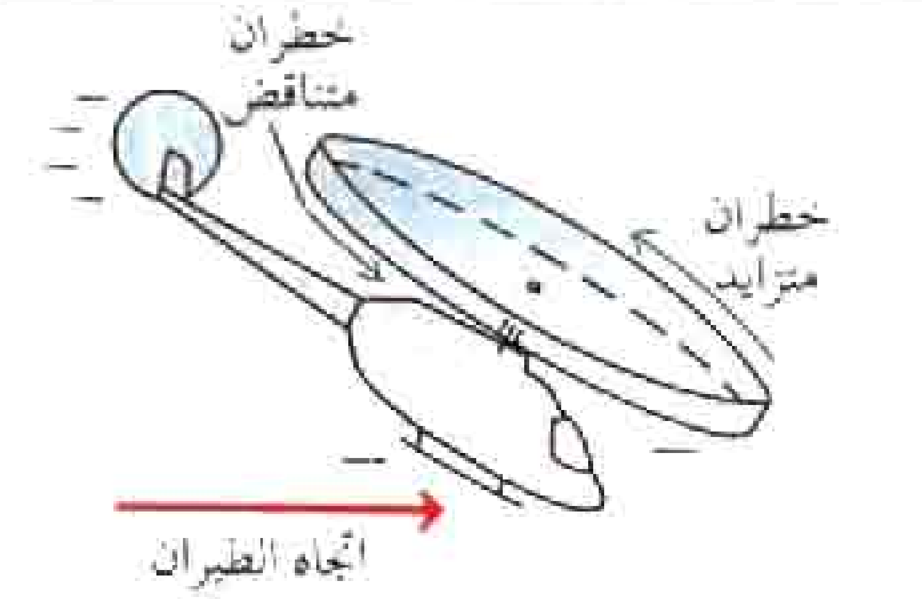
قيادة الطائرة المروحية. يمارس الطيار التحكم في الطائرة المروحية من داخل قمرته «المقصورة» بوساطة ثلاث أدوات رئيسية: ١- **عصا الخطران (الزاوية) الشمولي**، وتتحكم في صعود الطائرة المروحية وتحليقها وهبوطها ٢- **عمود القيادة**، ويسمى أيضًا **عمود الخطران الدائري**، ويتحكم في حركة الطائرة المروحية إلى الأمام أو الخلف أو إلى أحد الجانبين ٣- **دعسة أو بدّال الدفة**، ويتحكم وضع هذا البدال في مقدار التفاف الطائرة المروحية حول نفسها أو حول محورها. وتعتمد كل وسائل التحكم السابقة على تغيير **خطران** ريشة المروحة الرئيسية أو مروحة الذيل. ويتحقق هذا التغيير بوساطة شبكة من الكبلات والقضبان أو الأجهزة الأخرى التي تمتد من أدوات التحكم داخل مقصورة الطيار وحتى ريشة كل مروحة.

الصعود والتحليق والهبوط. يتم هذا عندما يحرِّك الطيار عصا الخطران الشمولي إلى أعلى أو إلى أسفل. فعند حركة

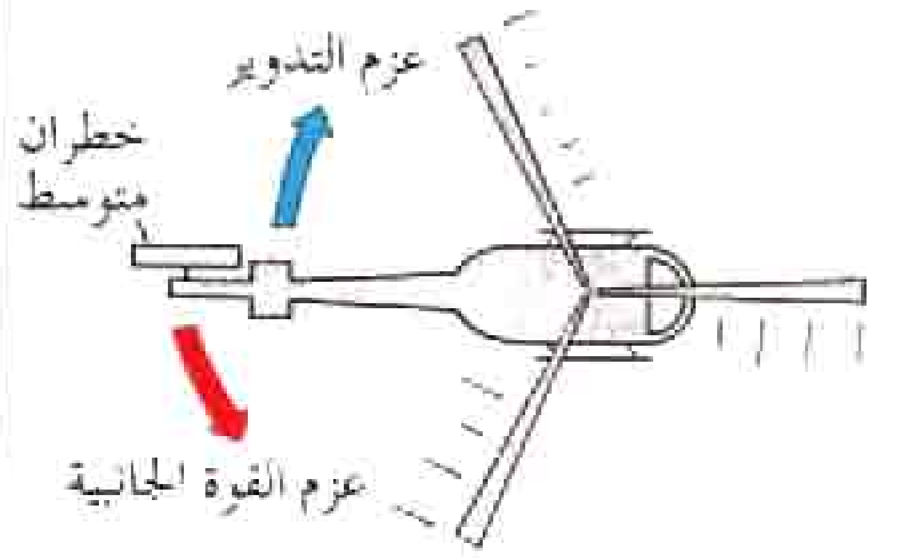
قيادة الطائرة المروحية. يتحكم الطيار في طيران الطائرة المروحية بتغيير **خطران** (زاوية) ريش المراوح. وتنشأ قوة الرفع من دوران المروحة الرئيسية، وهي تعمل عكس اتجاه وزن الطائرة، وتعمل قوة مروحة الذيل عكس **عزم الدوران** الذي يعمل على لف الطائرة عكس اتجاه دوران المروحة الرئيسية. وفي الأشكال أدناه، توضح زوايا المراوح بالمسافة بين دائرتين تمثلان الخطوط التي ترسمها المروحة أثناء دورانها.



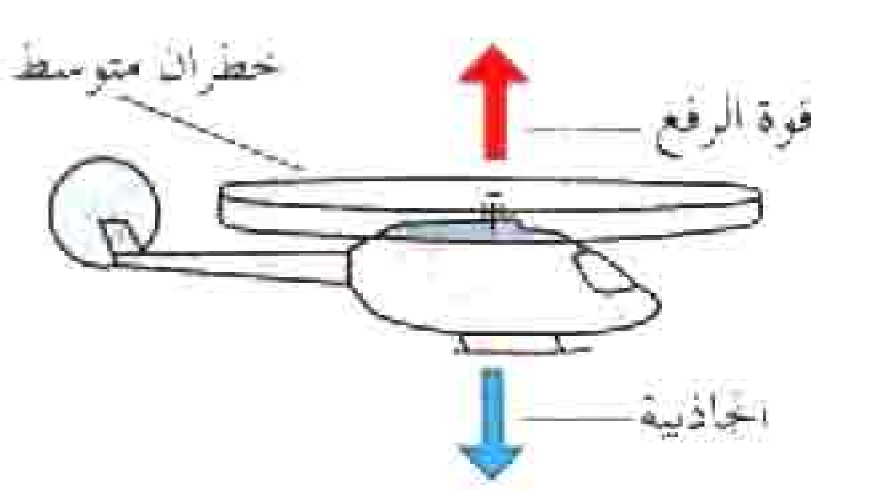
الصعود برفع عصا الخطران الشمولي يزداد خطران ريش المروحة الرئيسية، ويؤدي هذا إلى زيادة قوة الرفع، فتصعد الطائرة.



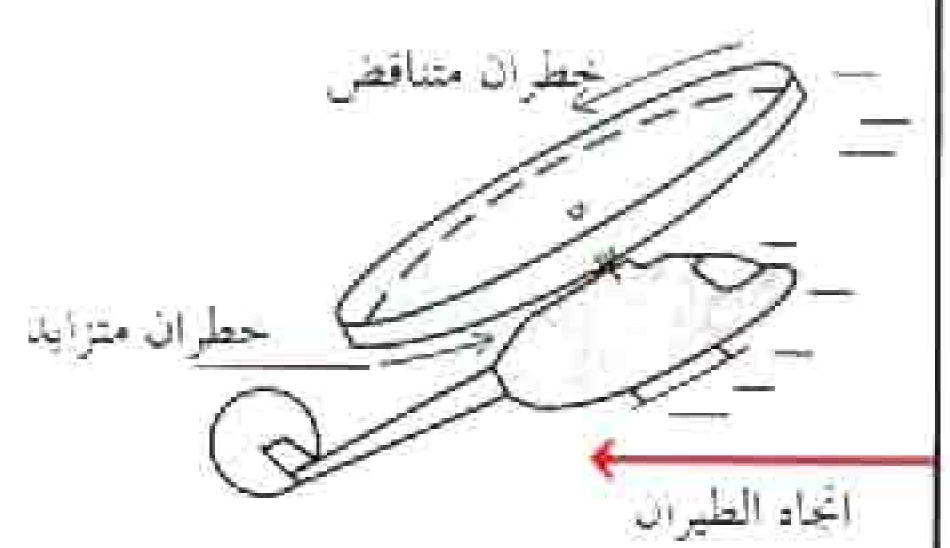
الطيران إلى الأمام بدفع عمود التحكم إلى الأمام يزداد خطران ريش المروحة أثناء قربها من الذيل، وبهذا تميل المروحة إلى أعلى من جهة الذيل، فتطير الطائرة إلى الأمام.



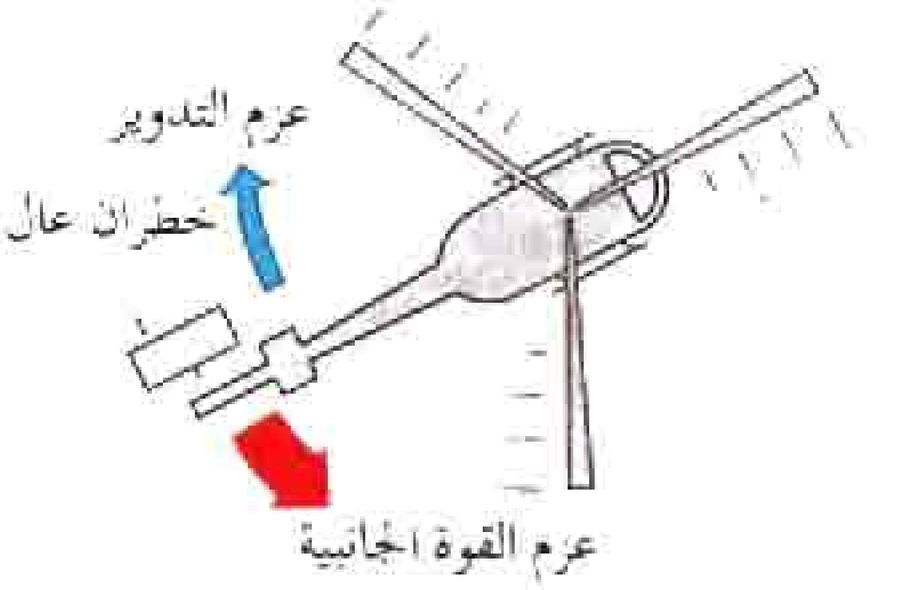
الطيران في خط مستقيم بدون الضغط على أي من بدالي الدفة، يتعادل عزم القوة الجانبية التي تحدثها مروحة الذيل مع عزم التدوير، فتتجه الطائرة إلى الأمام.



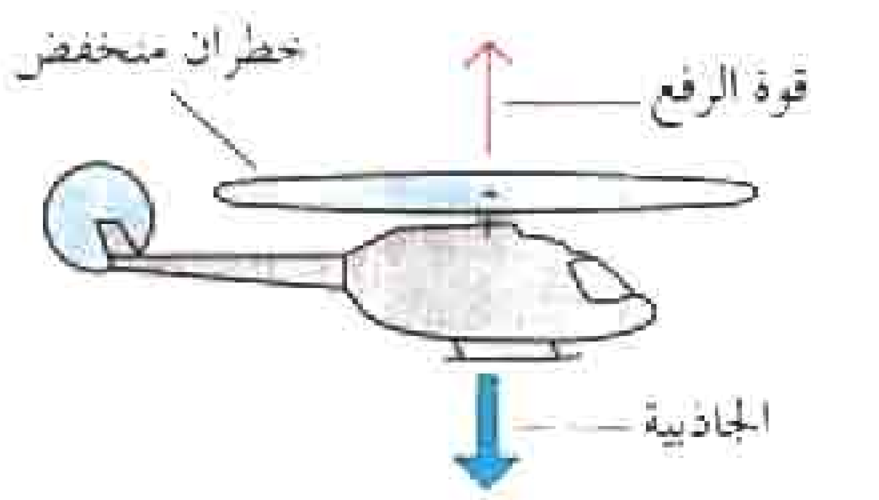
التحليق. عند تثبيت عصا الخطران الرئيسي يكون خطران المروحة الرئيسية متوسط القيمة. وتحقق للطائرة قوة الرفع التي تعادل وزنها، فتحلق الطائرة.



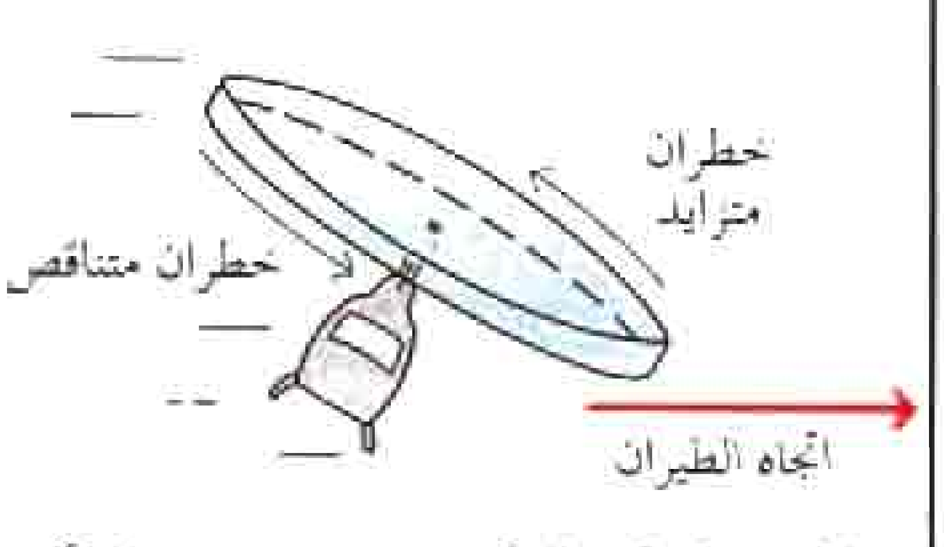
الطيران إلى الخلف بدفع عمود التحكم إلى الوراء يزداد خطران ريش المروحة أثناء قربها من مقدمة الطائرة، وبهذا تميل المروحة إلى أعلى من جهة المقدمة، فتطير الطائرة إلى الخلف.



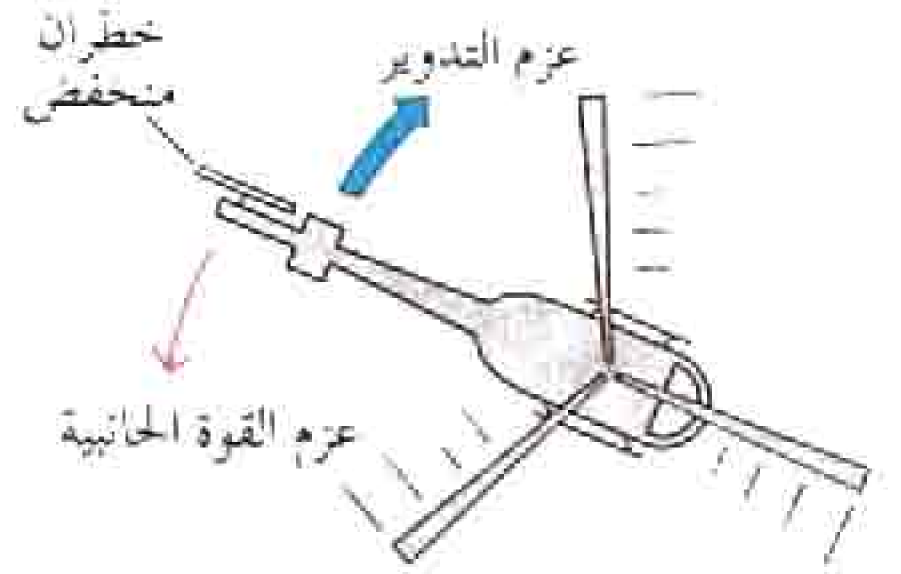
الدوران إلى اليسار بالضغط على بدال الدفة الأيسر، يزداد خطران ريشة مروحة الذيل، فتزداد القوة الجانبية، وتكون قادرة بعزمها على لف الطائرة إلى اليسار.



الهبوط بخفض عصا الخطران الشمولي، ينخفض الخطران، فتتناقص قوة الرفع ويتغلب عليها وزن الطائرة، فيؤدي إلى هبوط الطائرة.



الطيران في كل الاتجاهات بإمالة عمود التحكم إلى أحد الاتجاهات، فإن المروحة الرئيسية تميل إلى الجانب العكسي، ويؤدي هذا إلى انحراف اتجاه الطيران في اتجاه عمود التحكم.



الدوران إلى اليمين بالضغط على بدال الدفة الأيمن، ينخفض خطران ريشة الذيل، فتتناقص القوة الجانبية، ويتغلب عزم التدوير، وتدور الطائرة إلى اليمين.

معدات التحكم في الطائرة المروحية. بحركة **عصا الخطران الشمولي** يتم التحكم في صعود وتحليق وهبوط الطائرة. وبدفع **عمود القيادة** إلى أي اتجاه، يمكن تحديد اتجاه الطيران إلى الأمام أو الخلف أو إلى أحد الجانبين. وبالضغط بالقدم على إحدى **بدالي الدفة** يتم التحكم في اتجاه الدوران. وتوضح الصورة كابينة طائرة معدة بوسائل تحكم ثنائية لكل من الطيار ومساعده.

العصا إلى أعلى يتزايد الخطران في جميع ريش المروحة الرئيسية. وبزيادة الخطران تزداد بالتالي قوة الرفع الناتجة من دوران المروحة الرئيسية في الهواء. فإذا زادت هذه القوة عن وزن الطائرة فإنها ستعمل على رفع الطائرة، وستصعد الطائرة في هذه الحالة عموديًا إلى أعلى. وإذا أراد قائد الطائرة بعد وصوله إلى الارتفاع المناسب التحليق بالطائرة عند هذا الارتفاع، فإن عليه أن يجذب عصا الخطران إلى الوراء، وبهذا ستنخفض قوة الرفع. وعندما تتعادل هذه القوة مع وزن الطائرة فإن الطائرة ستظل عند ارتفاع ثابت. وإذا أراد الطيار الهبوط فعليه أن يستمر في جذب عصا الخطران إلى الوراء، وبهذا تقل قوة الرفع عن وزن الطائرة فتبدأ الطائرة بالهبوط تحت تأثير وزنها.

الطيران إلى الأمام والخلف والجانبين. يتحكم الطيار في الطيران إلى هذه الاتجاهات بعمود التحكم الذي يقبض عليه بيده اليمنى، وهذا العمود هو عصا توضع بين ركبتي قائد الطائرة، ويمكن لها أن تميل في أي اتجاه. ويستطيع قائد الطائرة أن يحدد اتجاه حركة الطائرة بالاتجاه الذي يضع فيه عمود التحكم، حيث يحدد هذا الوضع مقدار الخطران في ريش المروحة الرئيسية بالزيادة والنقصان، عندما تقترب بالتحديد من وضعين متقابلين في مسار الريش الدائري. فعندما يرغب الطيار في الحركة إلى الأمام، فعليه أن يدفع بعمود التحكم إلى الأمام حيث سينتج عن هذه الحركة تزايد خطران ريش المروحة الرئيسية عند اقترابها من ذيل الطائرة والتناقص عند اقترابها من مقدمة الطائرة. وينشأ عن هذا زيادة قوة رفع المروحة عند الذيل فيرتفع ذيل الطائرة وتنخفض مقدمتها، ويصبح خط تأثير قوة الرفع مائلاً إلى الأمام، فتتحرك الطائرة تبعًا لذلك إلى الأمام في مستوى الطيران.

وللطيران إلى الوراء يجذب الطيار عمود التحكم إلى الخلف، فينشأ عن هذا تزايد خطران الريش عند اقترابها من مقدمة الطائرة وتناقصها عند مرورها على الذيل. وتبعًا لهذا ترتفع مقدّمة الطائرة وينخفض ذيلها وتصير حركة طيرانها إلى الخلف. ويتم التحكم في الطيران إلى أي من الجانبين بنفس الأسلوب والتسلسل السابق.

الدوران. عندما تدور مروحة الطائرة المروحية في أحد الاتجاهات، ينتج رد الفعل كقوة تؤثر على جسم الطائرة في الاتجاه العكسي للدوران، ونعبر عن قوة الدوران هذه **بعزم الدوران.** وبدون السيطرة على هذا العزم الناشئ من المروحة الرئيسية، لن يكون هناك سيطرة على الطائرة وسوف تدور حول نفسها في دائرة مغلقة.

وفي حالة الطائرة المروحية أحادية المروحة نجد أن المروحة الرئيسية تدور عكس اتجاه عقارب الساعة، وبهذا فإن اتجاه عزم الدوران يكون مع اتجاه عقارب الساعة. ويمكن لطيار الطائرة المروحية أحادية المروحة أن يستخدم مروحة الذيل كي يبطل تأثير هذا العزم ويتحكم في اتجاه الطيران. وبضغط الطيار بإحدى قدميه على أي من بدالي الدفة يمكنه تغيير اتجاه الطيران. وبدون الضغط على أي من البدالين فإن ريش مروحة الذيل تكون في وضع التعادل حيث ينتج عن دورانها قوة جانبية تبطل عزم الدوران، وتكون الطائرة حينئذ قادرة على الطيران في استقامة إلى الأمام. وإذا أراد قائد الطائرة الدوران إلى اليسار، فعليه أن يضغط بقدمه اليسرى على بدال الدفة الأيسر. وبهذا الوضع يزداد خطران ريش مروحة الذيل عن الوضع السابق، ويتبع هذا زيادة قوة مروحة الذيل الجانبية فتدفع بذيل الطائرة في عكس اتجاه عقارب الساعة وتدور الطائرة إلى اليسار. وللدوران إلى اليمين، يضغط قائد الطائرة بقدمه اليمنى على بدال الدفة الأيمن. وبهذا الوضع ينقص مقدار خطران ريش مروحة الذيل وتقل القوة الجانبية الناتجة منها، فيتغلب عليها عزم الدوران ويدفع بذيل الطائرة في اتجاه عقارب الساعة وتدور الطائرة إلى اليمين.

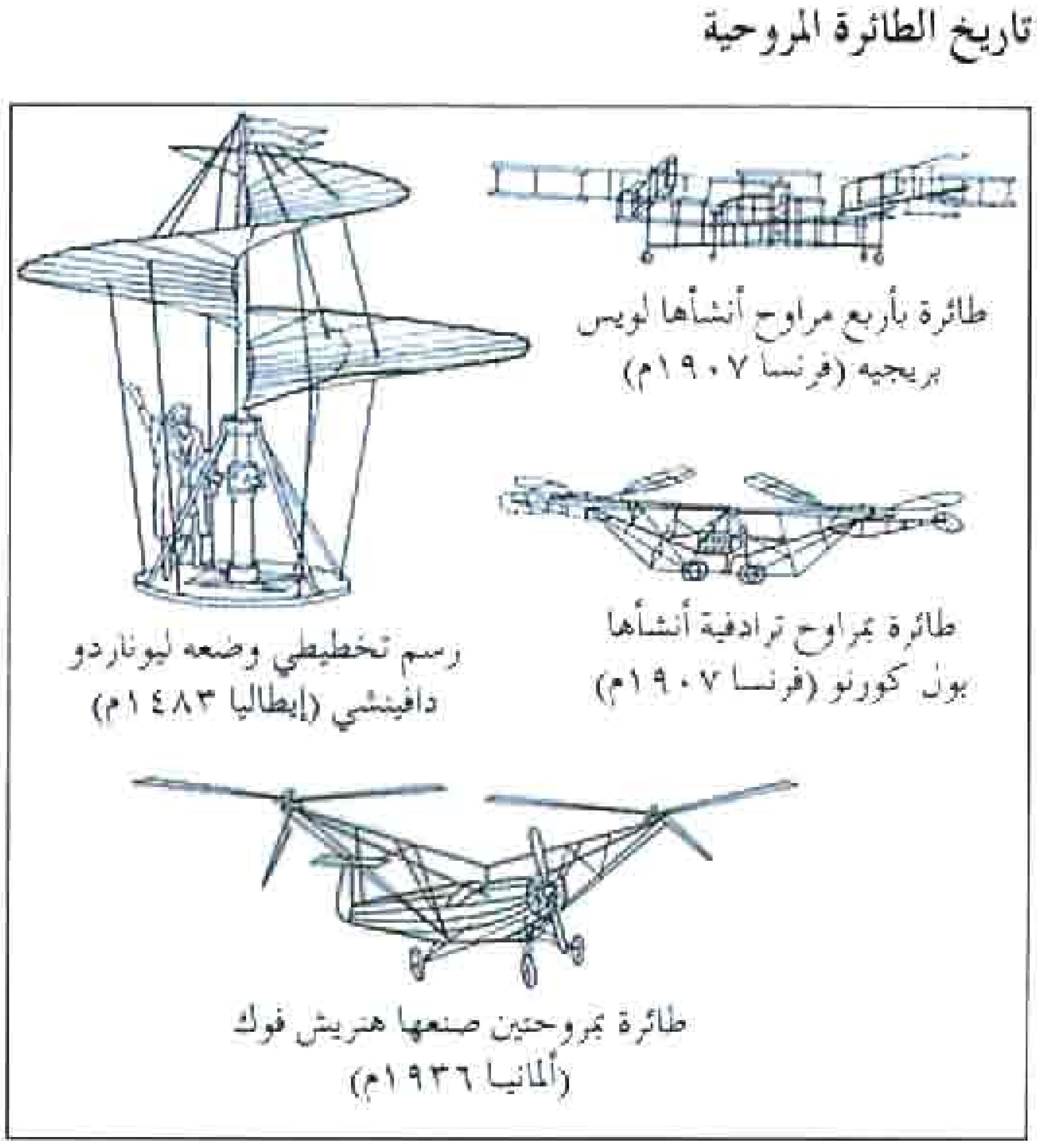
وفي حالة الطائرة المروحية ثنائية المراوح فإن إحدى المروحتين تدور في اتجاه عقارب الساعة والأخرى عكس هذا الاتجاه، فيبطل عزم الدوران الناشئ من الأولى العزم الناشئ من الأخرى، ويتحقق للطيار التحكم في اتجاه الدوران بتغيير خطران ريش أي من تلك المروحتين.

تطور الطائرة المروحية

التصميمات والتجارب الأولية. تعدّ أول معلومة عن المعدات التي تطير بالدفع الناشئ من دوران محرك، هي التي جاء ذكرها في أحد الكتب الصينية، وكان تاريخ كتابتها عام ٣٢٠م. وقد اعتمد تصميم هذه المعدة على إحدى ألعاب الأطفال، وكانت تسمى **القمة الطائرة**. وتطير هذه اللعبة بدفع مروحة مصنوعة من ريش الطيور. وفي عام ١٤٨٣م استطاع العالم والفنان الإيطالي ليوناردو دافينشي أن يرسم تصميمًا لطائرة بجناح كبير، ويأخذ هذا الجناح شكلاً حلزونيًا مصنوعًا من الكتان. وفي عام ١٧٨٤م استطاع الفرنسيان لانوي وبيانفنيي بناء أول نموذج لطائرة يمكنها الطيران في أوروبا. وقد اعتمدت في تصميمها على القمة الصينية الطائرة، حيث تطير بجناحين مصنوعين من ريش الطيور. وخلال القرن التاسع عشر قام المخترعون الأوروبيون والأمريكيون بعمل عدة تجارب لبناء نماذج الطائرة باستخدام الآلات البخارية و المحركات الكهربائية، إلا أن تلك المعدات كانت في ذلك الوقت ثقيلة أو ضعيفة بدرجة تعجز فيها عن دفع طائرة كاملة البناء

وبحلول أوائل القرن العشرين، حيث أمكن تطوير محركات بترول صغيرة في حجمها، وعالية في قدراتها، أصبح طيران أول طائرة تحمل إنسانًا أمرًا ممكن التحقيق. فقد قام المخترع الفرنسي لويس بريجيه في عام ١٩٠٧م بإنشاء طائرة مروحية ذات أربع مراوح، واستطاعت هذه الطائرة أن ترفع أحد مساعدي بريجيه في الهواء لمسافة

تاريخ الطائرة المروحية



طائرة بأربع مراوح أنشأها لويس بريجيه (فرنسا ١٩٠٧م)

طائرة بمراوح ترادفية أنشأها بول كورنو (فرنسا ١٩٠٧م)

رسم تخطيطي وضعه ليوناردو دافينشي (إيطاليا ١٤٨٣م)

طائرة بمروحتين صنعها هنريش فوك (ألمانيا ١٩٣٦م)

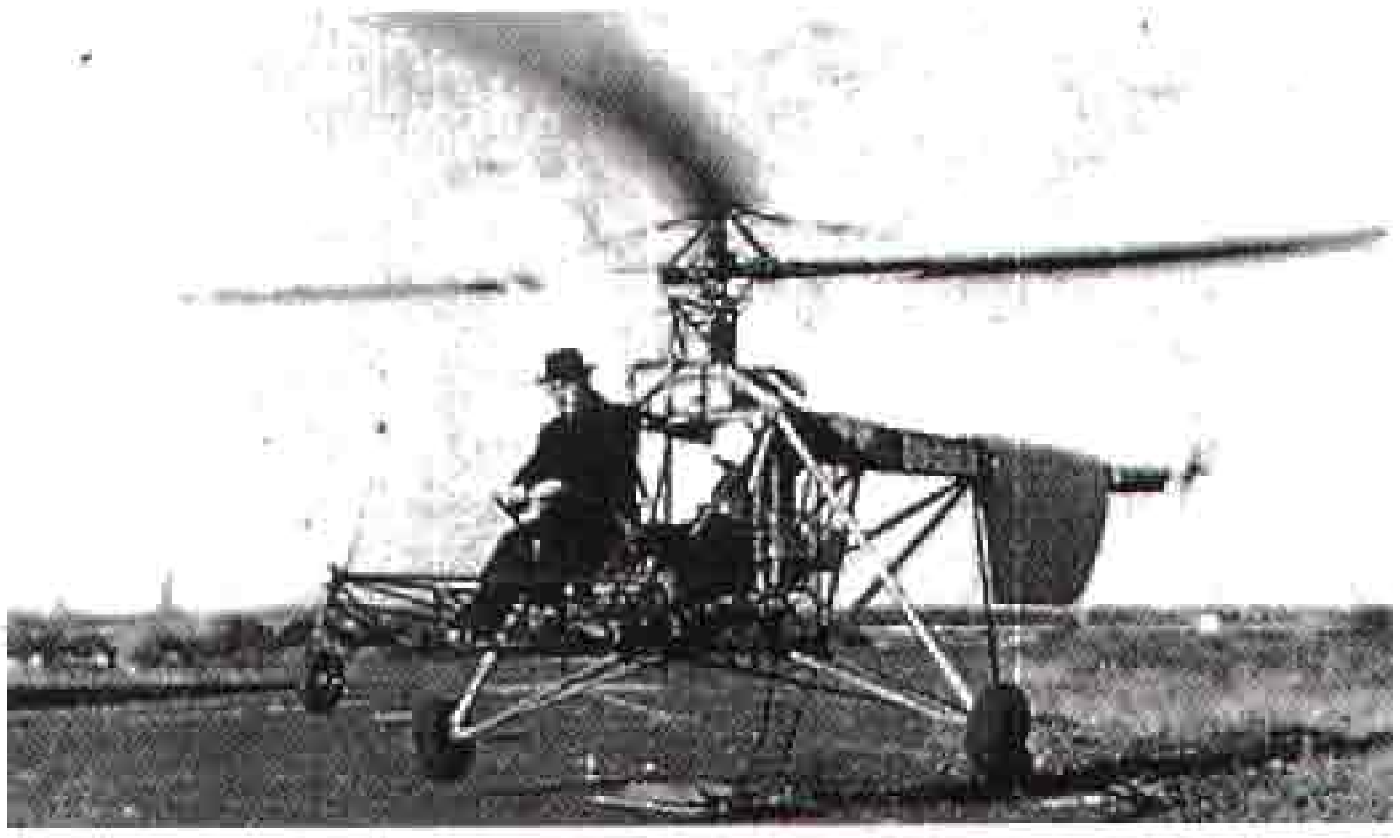
٦١سم عن الأرض ولمدة دقيقة واحدة، واستقرت أثناء طيرانها على أيدي مساعدي بريجيه الواقفين على الأرض. وبعد هذا وفي عام ١٩٠٧م أيضًا تمكن ميكانيكي فرنسي يدعى بول كورنو من صناعة أول طائرة مروحية ذات مراوح ترادفية وقادرة على الطيران الحر. وقد استطاعت الطيران على ارتفاع مترين ولمدة ٢٠ ثانية.

أول طائرة مروحية. يُعدُّ التحكم في الطائرات المروحية من العقبات الأساسية التي جعلت طيرانها غير مستقر في تجاربها الأولى. وفي عام ١٩٣٥م استطاع العالم الفرنسي بريجيه ومعه رجل فرنسي آخر يدعى رينيه دوران أن يقوما ببناء طائرة مروحية ذات مروحة محورية. وقد تم التحكم فيها بسهولة مكنتها من الطيران المستقر إلى مسافات أبعد من ذي قبل. وفي عام ١٩٣٦م استطاع العالم الألماني هنريش فوك بناء طائرة مروحية ثنائية المراوح، واستمر في تطويرها. وفي العام التالي وصلت سرعتها إلى ١٢٢كم في الساعة وأمكنها الطيران على ارتفاع ٢,٤٠٠م، وظلت مرتفعة لمدة ساعة وعشرين دقيقة.

ومن الوجهة العملية فإن أول تحليق لطائرة مروحية أحادية المروحة قد حدث في الولايات المتحدة عام ١٩٣٩م، على يدي المهندس الروسي الأصل إيجور سيكورسكي الذي نزح إلى الولايات المتحدة عام ١٩١٩م. وقد قامت القوات المسلحة البريطانية والأمريكية باستخدام أجيال متطورة من طائرة سيكورسكي أثناء الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩- ١٩٤٥م).

التطورات اللاحقة. أدَّت زيادة الاستخدامات العسكرية للطائرات المروحية خلال منتصف القرن العشرين إلى تطورات هائلة في تصميمها. فقد تم استخدام الطائرات المروحية بصفة أساسية أثناء الحرب العالمية الثانية في القيام بعمليات الحراسة ومهام الانقاذ. وقد أُسندت مهام أخرى للطائرات المروحية أثناء الحرب الكورية (١٩٥٠-١٩٥٣م) اشتملت على المراقبة المسلحة لمواقع العدو وتحصيناته ونقل الجنود والإمدادات إلى المناطق الوعرة. وخلال الحرب الفيتنامية (١٩٥٧- ١٩٧٥م) قامت آلاف من الطائرات المروحية التابعة للجيش الأمريكي بتنفيذ مهام طيران قتالية.

وقد شجع هذا الاطراد في الاستخدامات العسكرية للطائرات المروحية على القيام بمحاولات إنتاج مَرْكبات فائقة الحجم والقدرة والسرعة. ففي الأربعينيات والخمسينيات من القرن العشرين قام المهندسون بتعديلات على المحركات التوربينية لاستخدامها في الطائرات المروحية، حيث تُعدّ هذه المحركات أخف وأكثر قدرة من المحركات السابقة التي كانت تُستخدم في إدارة مروحة



أول طائرة مروحية عملية أحادية المروحة بناها وطار بها إيجور سيكورسكي، والصورة توضح أول طيران لها في عام ١٩٣٩م.

الطائرات المروحية في القتال. كان أول استخدام للطائرات المروحية بكثافة عالية خلال الحرب الفيتنامية، وتم على أيدي القوات المسلحة الأمريكية.

الطائرة المروحية التجريبية المركبة تستخدم مراوح متحدة المحاور تحقق لها قوة الرفع المطلوبة بالإضافة إلى وجود محرك نفاث يعطيها قوة الدفع إلى الأمام، وبإمكان هذه الطائرة الوصول إلى سرعات تفوق سرعة الطائرة المروحية العادية.

الطائرات المروحية، وبهذه المحركات زادت سرعة طيرانها كما زادت حمولتها. وساهم استخدام مواد جديدة في إنتاج طائرات أخف وزنًا وأقوى بنية وأكثر أمنًا. فقد استبدلت بريش المروحة الخشبية أو المعدنية، على سبيل المثال، ريش تمت صناعتها من البلاستيك الذي يستخدم لمدة أطول. ولا شك أن هذا التطور في الطائرات المروحية جعلها تناسب العديد من الاستخدامات المدنية بصورة أفضل.

آخر التطورات. يقوم العاملون في مجال صناعة الطائرات المروحية بجهد فائق من أجل تبسيط عملياتها التي يعيبها التعقيد وزيادة سرعتها. وقد استطاع أحد العاملين في هذا المجال إنتاج طائرة مروحية أحادية المروحة وبدون مروحة ذيل. فقد تم إحلال مروحة الذيل بنفاثات تقوم باستخدام دفع الهواء من فوهاتها لتحدث القوة الجانبية المطلوبة لإبطال عزم الدوران، ولتغيير الاتجاه. وقد أسفرت المحاولات عن زيادة **سرعة المروحية المركبة**. وهذه الطائرة لا تعتمد اعتمادًا كليًا في رفعها وحركتها إلى الأمام على المروحة، ولكنها تعتمد أيضًا في دفعها أو شدّها إلى الأمام على دفع الغازات المنطلقة من فوهات، مثل الطائرات النفاثة. وقد وصلت سرعة إحدى الطائرات المروحية إلى ٥٥٥ كم/ساعة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأوتوجيرو	سيكورسكي، إيجور إيفانوفتش
الديناميكا الهوائية	كايلي، السير جورج

عناصر الموضوع

١ - استخدامات الطائرة المروحية
- أ - مهام الإنقاذ العاجل
- ب- المراقبة الجوية
- ج - النقل والأعمال الإنشائية
- د - الأعمال الزراعية وإدارة الغابات
- هـ - المهام العسكرية

٢ - أنواع الطائرات المروحية
- أ - الطائرة المروحية أحادية المروحة
- ب- الطائرة المروحية ثنائية المراوح

٣ - كيف تطير الطائرة المروحية
- أ - قوة الرفع
- ب - قيادة الطائرة المروحية

٤ - تطور الطائرة المروحية
- أ - التصميمات والتجارب الأولية
- ب- أول طائرة مروحية
- ج - التطورات اللاحقة
- د - آخر التطورات

أسئلة

١ - ما أنواع أجنحة الطائرة المروحية؟
٢ - كيف تُستخدم الطائرات المروحية في صناعة الإنشاءات؟
٣ - ما الطائرة المروحية ذات المراوح الترادفية وما الطائرة المروحية متحدة المحاور؟
٤ - من الذي أطلق أول طائرة مروحية أحادية المروحة عمليًا؟
٥ - لماذا تعتمد الطائرة المروحية أحادية المروحة على الذيل؟
٦ - ما الطائرة المروحية المركبة؟
٧ - بأي الطرق يمكن للطائرة المروحية الطيران فيما لا تستطيعه الطائرات الأخرى؟
٨ - ما الذي يحدث عندما يرفع الطيار عصا الخطران الشمولي؟

٩ - لماذا تُعتبر خدمة الطائرات المروحية أساسية في عمليات التنقيب عن النفط وفي المواقع البحرية البعيدة عن السواحل؟

الطائـرة النفـاثة. انظر: **الطائرة** (عـصـر النفـاثات)؛ **الطيران** (عصر جديد للطيران)؛ **القوات الجوية** (العصر النووي).

الطائرة، نموذج. نموذج الطائرة، طائرة صغيرة جدًا، وهو إما أن يكون نسخة مصغرة من طائرة أو ينشأ عن تصميم جديد. وتُعد صناعة النماذج هواية معروفة عند الشباب والكبار معًا. ويبني الصناع نماذج الطائرات التي قد تطير أو لا تطير بأشكال لجميع أنواع الطائرات، بما فيها الطائرات الشراعية والتجارية والحربية والعمودية. كما يستخدم العلماء نماذج مصغرة للطائرات لتُجْرَى عليها الاختبارات قبل صناعة الطائرة الأصلية، ثم يتم اختبار تلك النماذج داخل **أنفاق هوائية**، حيث يُمَرر عليها هواء يماثل في ضغطه وسرعته وظروفه ما سوف تقابله الطائرة الأصلية أثناء طيرانها. انظر: **الطائرة؛ النفق الهوائي.**

ويبني الهواة نماذج الطائرات من أجزاء متكاملة معدة للتجميع. وفي حالة النماذج التي لا تطير تُصنع هذه الأجزاء من البلاستيك، ويتم لصقها لتجميع هيكل الطائرة. ويعد خشب البلزا أشهر الخامات المستخدمة في تصنيع نماذج الطائرات نظرًا لخفة وزنه وقوته وسهولة تشكيله، كما تُستخدم المواد الاصطناعية في تصنيع بعض الأجزاء التي تتطلب متانة فائقة مثل المروحة وأماكن تثبيت المحرك في النموذج. وتقوم بعض الكتب والمجلات بنشر خطط لجميع أجزاء هذه النماذج للهواة، وهي متاحة في المكتبات العامة ومحال بيع الكتب. كما أن هناك بعض صناع النماذج المتقدمة الذين يقومون بتصميم نماذج خاصة بهم. وهناك النماذج الكاملة التي تُباع وهي جاهزة للطيران.

ويمكن تحديد خمسة أنواع أساسية من نماذج الطائرات: ١- نماذج العرض ٢- نماذج الطيران داخل مبنى ٣- نماذج الطيران الحر ٤- نماذج التحكم الخطي ٥- نماذج التحكم الراديوي.

نماذج العرض. هي نماذج غير قادرة على الطيران، ولا وجه للشبه بينها وبين النماذج الطائرة، حيث يقوم الهواة بصناعتها هادفين فقط إلى نسخ الشكل العام للطائرة الحقيقية بكل تفاصيلها. وتجد في بعض نماذج العرض مراوح متحركة وأبوابًا ونظم هبوط. ويعطي الهواة عناية

نموذج طائرة تطير بالتحكم الخطي: تتصل بها أسلاك طويلة. ويتحكم الفرد في طيران هذه الطائرة بالإمساك بهذه الأسلاك أثناء طيران النموذج من حوله.

نموذج طائرة حرة الطيران تتحرك دون أسلاك ويتحرك هذا النموذج والعديد من النماذج الأخرى بوساطة محركات صغيرة.

خاصة لدهان هذه النماذج لتبدو صورة طبق الأصل من الطائرة الحقيقية، ويتم تقييم هذه النماذج في المعارض على أساس دقة نقل التفاصيل والجهد المبذول في التصنيع.

وتعطي نماذج العرض شكلاً جذابًا في منازل الهواة. ويعرض صانعو النماذج طائراتهم بطرق عديدة حيث يمكن أن تنظم في رفوف أو تُعلّق من الأسقف بأسلاك أو توضع في صناديق عرض.

نماذج الطيران داخل المباني. يمكن أن تطير هذه النماذج داخل المباني فقط حيث تتميز بالطيران البطيء، كما يمكنها أن تظل معلقة في الهواء لمدة ٤٥ دقيقة. وتعتمد تغذية حركة إدارة مروحة هذه النماذج على إطلاق خيوط مجْدُولة من المطاط أثناء تحليقها. وتتم صناعة هيكل هذه الطائرة من خشب البلزا، كما تغطى بورق رقيق جداً أو بمادة تُسمى **المايكروفيلم**. وتتكوّن هذه المادة من محاليل طلاء مذابة في زيت الخروع، وعند وضعها في الماء تطفو على هيئة طبقة رقيقة جداً تسمى بالمايكروفيلم. ويقوم صانع النماذج بكشط هذه الطبقة بشبكة من الأسلاك ثم بوضعها على هيكل الطائرة. ولهذه النماذج أوزان خفيفة جداً تصل إلى ثلاثة جرامات. وهي هشة بدرجة لا تتيح لها الطيران خارج المباني، وقد تتحطم بأقل حركة من الهواء. وتُصنع نماذج الطائرات الشراعية المعدة للطيران الداخلي بأكملها من خشب البلزا.

نماذج الطيران الحر. يمكن أن تعتمد هذه النماذج في إمدادها بالقدرة، على لَفّ المروحة باستخدام خيوط المطاط المجدولة أو بوساطة محرك مكبسي. والوقود المستخدم في هذه المحركات هو خليط من الكحول الميثيلي والنيتروميثان ومادة مزلقة. ولهذه النماذج أجنحة يتراوح طولها بين متر ومترين. وبعد إطلاق هذه النماذج تستمر في الصعود باستقامة لمدة تتراوح بين ٩ و١٥ ثانية، ثم يقوم جهاز تزامني بإطفاء المحرك، ثم تعتمد الطائرة على الطيران الشراعي لمدة تتراوح بين ٣و٥ دقائق. وإذا لم يُستخدم جهاز تزامني في إطفاء المحرك فإن هذه النماذج تستمر في الطيران في شكل دائري لمدة تصل إلى ست ساعات. وفي حالة استغلال تيارات الهواء الصاعدة إلى أعلى، والتي تُسمَّى **الرَّفع الحراري**، فإنها تظل محمولة في الهواء.

ويعتمد الطّيران الشّراعي الحر على جذب هذه الطائرة بحبل يصل طوله إلى ٣٠م، ثم تركها لتظل محمولة في الجو معتمدة على الدفع الحراري للهواء لمدة تقرب من خمس ساعات طيران.

نماذج التحكم الخطي. هذه النّماذج تطير بمحركات مكبسية أو نفاثة وتُربط أثناء طيرانها بأسلاك. والتحكم في معظم هذه النماذج يعتمد على سلكين من مادة الداكرون أو الصلب يتراوح طولهما بين ٨م و٢٣م. ويتم ربط طرف من كل سلك في جسم النموذج بحيث يمكنه تحريك سطح **الرّافع** بالطّائرة، وهو يمثل سطح التحكم في مجموعة الذيل بالطائرة. وتُثبّت النهاية الأخرى للسلكين في مقبض يعده صانع النموذج للتحكم في طيران الطائرة وارتفاعها. وعندما يوجه الهاوي مقبض التحكم إلى أعلى يرفع أحد السلكين سطح رافع الطائرة إلى أعلى، بحيث يوجه مقدمة الطائرة أيضًا إلى أعلى. وعند توجيه المقبض إلى أسفل يخفض السلك الآخر سطح الرافع إلى أسفل بحيث يوجه مقدمة الطائرة إلى أسفل.

بعض هذه النماذج يكون التحكم فيه بخط سلكي واحد، حيث تعتمد عليه في رفع وخفض سطح الرافع في آن واحد. وهناك نماذج أخرى لها خط سلكي ثالث للتحكم في سرعة الطائرة. وفي حالة استخدام محرك في النماذج التي تعمل بالتحكم الخطي يمكن أن تصل سرعة طيرانها إلى ٤٠٠ كم/ساعة.

نماذج التحكم الراديوي. يتم التّحكم فيها بوساطة جهاز يقوم بإرسال إشارات راديوية إلى الطائرة. ويحمل النموذج جهاز استقبال راديوي صغيرًا لاستقبال تلك الإشارات، ويقوم بحلها وتحويلها إلى معلومات تمر إلى محرك كهربائي يسمى **مَنفَذ الحركة**. ويقوم منفذ الحركة بتحريك أسطح التّحكم في الأجنحة وفي مجموعة ذيل النموذج، فتوجه النموذج إلى الارتفاع أو الهبوط أو الدوران. ويمكن أيضًا لمنفذ الحركة التّحكم في سرعة محرك الطائرة، وكذلك في رفع وخفض عجلات الهبوط، وفتح بعض السقاطات التي تتيح إسقاط مظلة الهبوط من النموذج.

ويعدُ نموذج الطائرات الشراعية التي تعمل بالتحكم الراديوي طائرةً كبيرةً، حيث يتراوح طول أجنحتها بين ٣ و٥ أمتار. وتستطيع الطائرة باستخدام هذه الأجنحة أن تظل في الجو لفترات طويلة طالما استغلت التيارات الهوائية

الرافعة. والتحكم الراديوي يتم استخدامه أيضًا في قيادة نماذج الطائرات العمودية.

الطائرة الورَقيّة جسمٌ يتم تطييره في الهواء بوساطة خيط. وتتكون معظم الطائرات الورقية من مواد مثل الورق أو القماش مثبتة على إطار مصنوع من خشب، متصل به خيط. ولكن يستخدم كثير من صانعي الطائرات الورقية أغلفة اصطناعية أخف وزنًا وأكثرُ تحمّلاً، مثل البلاستيك أو النَّيلون. كما يستخدمون أيضًا الألياف الزجاجية أو الألومنيوم بدلاً من الخشب لصنع الإطار، والنيلون أو البُوليسْتَر بدلاً من القطن لصنع الخيط. ويمكن صناعة الطائرات الورقية بمئات الأحجام والأشكال والألوان.

يتم تطيير مُعظم الطائرات الورقية اليوم بغرض الترويح. فسكان هاماماتسو باليابان، على سبيل المثال، يطيِّرون طائرات ورقية ذات ألوان زاهية أكثر طولاً من طول البشر البالغين، وذلك في احتفال يرجع تاريخه إلى أكثر من ٤٠٠ سنة مضت. واستخدمت الطائرات الورقية أيضًا في أغراض البحث العلمي وفي الأغراض العسكرية.

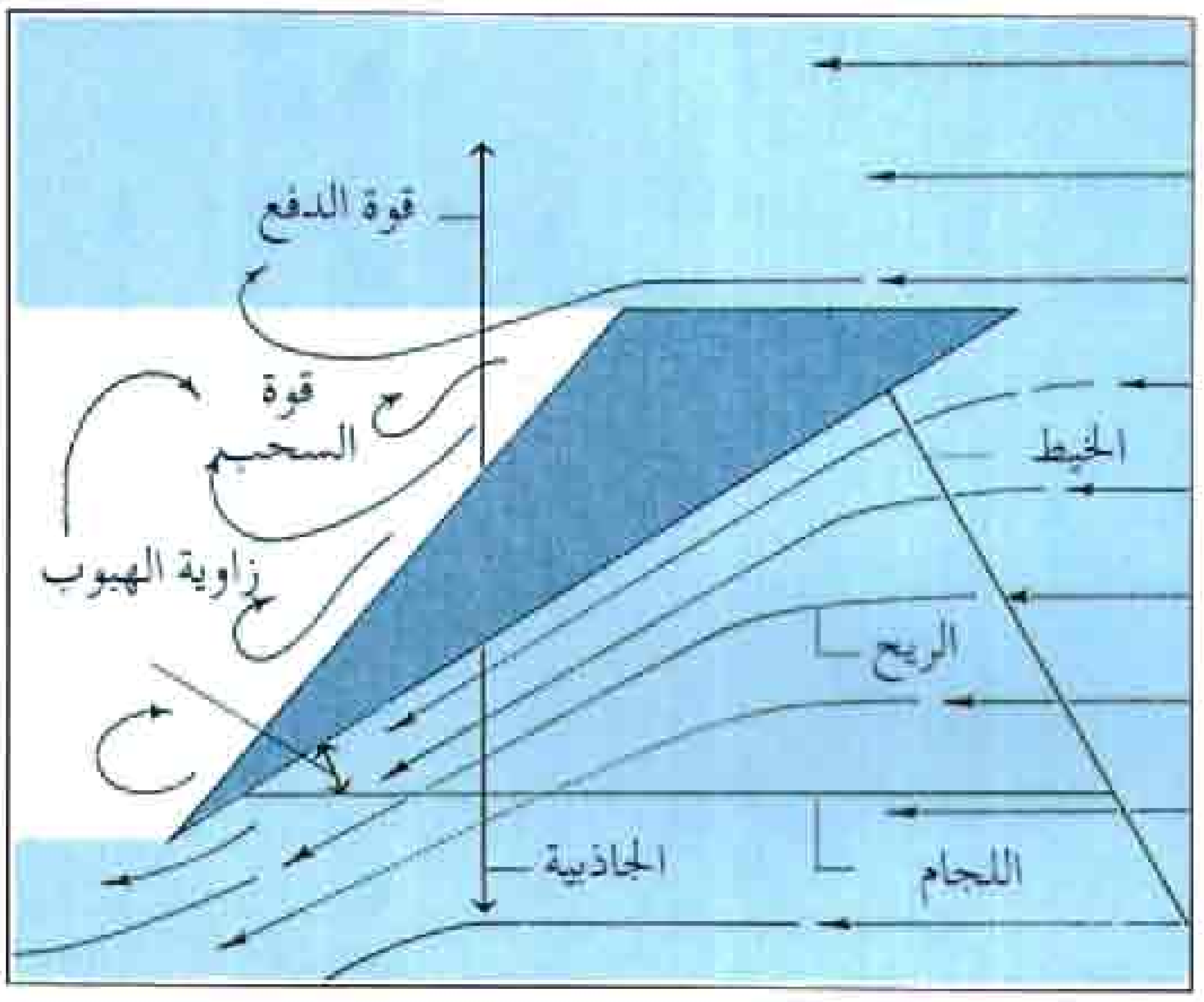
الطائرات الورقية متعددة الأحجام والأشكال والألوان. ويعرض مهرجان تطيير الطائرات الورقية في هاماماتسو باليابان طائرات ورقية مطلية بألوان زاهية وهي أطول من البشر البالغين.

وساعدت الطائرات الورقية التي تحمل أجهزة قياس في تطوير علم التنبؤ بالأحوال الجوية خلال القرن التاسع عشر الميلادي. وخلال الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥م)، كانت أطواق النجاة تضم طائرات ورقية صندوقية الشكل مجهزة بهوائيات راديوية تُرسل إشارات استغاثة.

كيف تطير الطائرات الورقية

تعتمد قدرة الطائرة الورقية على الطيران في الريح على تركيبها وكيفية تثبيت الخيط فيها. فعلى سبيل المثال، تطير الطائرة الورقية المشهورة معينة الشكل عندما يكون جانبها المغطى مواجهًا للريح. وينبغي أن يجذب الخيط مقدمة الطائرة الورقية إلى داخل الريح، محدثًا الزاوية الضرورية لمقابلة الريح، والتي تُسمى **زاوية الهبوب**. فإذا كانت بنْية الطائرة الورقية وزاوية الهبوب صحيحتين، فإن الطائرة الورقية سوف تندفع في الهواء مع وجود ضغط على وجهها أكثر من الضغط على ظهرها. ويتسبب الفرق وضغطه على الظهر في إحداث **الرفع**، وهي القوة التي تجعل الطائرة الورقية ترتفع. ويُطلق على مقاومة الهواء لحركة الطائرة الورقية إلى الأمام اسم **السّحب**. وتشترك قوى الرفع، والسحب، وشد الخيط، والجاذبية الأرضية في الحفاظ على الطائرة الورقية في الهواء.

وتطير الطائرة من **اللّجام**، الذي يتكوّن من خيطين أو ثلاثة خيوط تسمى **السيقان**، وهي تصل بين الطائرة



كيف تطير الطائرات الورقية. تجمع قوى الرفع، والسحب، والجاذبية لكي تظل الطائرة الورقية في الهواء. ولابد من تطيير الطائرة الورقية بحيث تكون زاويتها ضد الريح، والتي تسمى **زاوية الهبوب** قادرة على توفير أكبر قدر من قوة الرفع للتغلب على قوة السحب والجاذبية. ويمكن التحكم في زاوية الهبوب عن طريق واحد أو أكثر من الخيوط القصيرة تسمى **اللجم**.

وخيط التطيير. ويسمى موضع الاتصال **نقطة السحب**، وهو مهم لأ نه يحدد زاوية الهبوب للطائرة الورقية. كما أن اللجام يوزع الضغوط على الطائرة الورقية ليساعد الطائرة على الاحتفاظ بشكلها وطيرانها. ولا بد أن توجه الطائرة الورقية إلى أعلى وإلى داخل الريح. ويمكنها الاحتفاظ بهذا الوضع من خلال عدة وسائل، مثل الذيل والدفّة والرافدة والفتحات والفجوات أو مجموعة من هذه الوسائل.

أنواع الطائرات الورقية

هناك مئات الأنواع المختلفة من الطائرات الورقية. وتضم الأنواع الأساسية: ١- الطائرات المسطحة ٢- الطائرات المنحنية ٣- الطائرات الصندوقية ٤- الطائرات المثلثة ٥- الطائرات المرنة.

وتَجمع كثير من الطائرات الورقية بين عناصر تصميمية من نوعين أو ثلاثة.

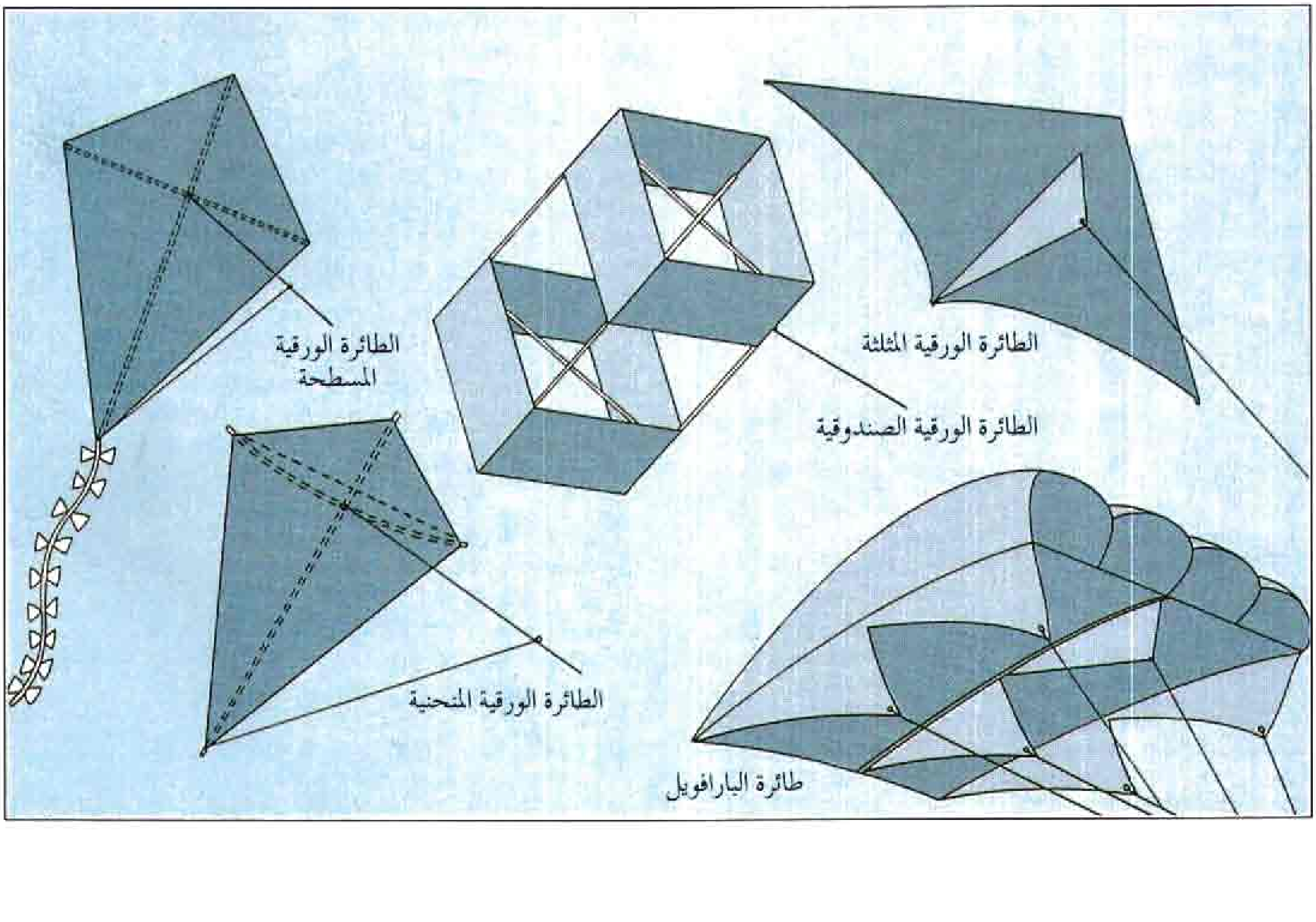
الطائرة المسطحة. هي أقدم نوع من الأنواع الأساسية للطائرات الورقية. وتحتاج جميع الطائرات الورقية المسطحة إلى ذيول لتمدّها بقوة السَّحب ولتبقيها متجهة إلى أعلى. ويتكون الذيل البسيط من شرائط من القماش مربوطة طرفًا بطرف. ويُمكن إضافة مزيد من الشرائط أو إزالة بعضها. فكلما كانت هناك ريح أشد، احتاجت الطائرة الورقية إلى ذيل أطول. وينبغي أن تبدأ الطائرة الورقية بذيل طوله سبعة أمثال طول قطرها في الأقل.

الطائرة المنحنية. وهي مقوسة من ناحية وجهها لتصنع زاوية داخل الريح، تسمى **الزاوية الزوجية**. وتحقق هذه الزاوية الاستقرار دون الحاجة إلى ذيل. ومن الطائرات الورقية المنحنية المفضلة الطائرة معينة الشكل ذات العصوين والتي سُجلت براءة اختراعها في سنة ١٨٩١م باسم شخص أمريكي يدعى وليم إدي. وفي الهند وغيرها من البلاد، يُستخدم نوع من الطائرات الورقية ينحني في الريح، في رياضة **معارك الطائرات الورقية**. ويقوم المشاركون في هذه الرياضة بتثبيت خيوط مُغطاة بالزجاج في طائراتهم، ويقومون بمناورات بها في محاولة لإسقاط الطائرات المنافسة.

الطائرة الصندوقية. تتكون من وحدات ذات أبعاد ثلاثة، وتَتكون جوانبها على شكل مربعات أو مستطيلات أو مثلثات. ويمكن تَجميع الوحدات بالعديد من الطرق التي لا حصر لها. وتتطلب معظم الطائرات الورقية الصندوقية رياحًا قوية منتظمة لكي تَطير. وعندما يتم تطيير عدة طائرات صندوقية معًا باستخدام الخيط نفسه أو في

أنواع الطائرات الورقية

إطار معظم الطائرات الورقية مغطى بنوع من أنواع النسيج. وتتفاوت التصميمات من الشكل البسيط، أي طائرات مسطحة مثلثة الشكل تقريبًا، إلى أشكال أكثر تعقيدًا، مثل الطائرات الصندوقية المتعددة الجوانب. وتتشكل الطائرات المرنة، مثل البارافويل، بشكل أساسي بفعل الريح.



شكل قاطرة، يمكن أن ترفعَ قوة الجذب إنسانًا من على الأرض. وقد اخترع الطائرة الورقية الصندوقية لورنس هارجريف من أستراليا في سنة ١٨٩٣م.

الطائرة المثلثة. وهي تتخذ شكل مثلث. ويكون لمعظم الطائرات المثلثة جناحٌ صغير من القماش يُسمى **الرافدة**، يتعامد على السطح المثلث. وتعمل الرافدة عمل اللجام وتتصل بخيط التطيير. ومن السهل بناء الطائرات المثلثة، وهي تطير بسهولة في الريح الخفيفة.

وقد تم تطوير الطائرات الشراعية من أول طائرة ورقية مثلثة، واسمها **فلكسي كايت**، اخترعها فرانسيس إم. رُوجَالُو لبرنامج الفضاء للولايات المتحدة في سنة ١٩٤١م. انظر: **الطائرة الشراعية**.

الطائرة المرنة. تتم حياكتها أو لصق أجزائها في تصميم يتخذ شكله من الريح نفسها. ومن أمثلة هذه الطائرة البارافويل التي تشبه المظلة، وتتكون كلها من نسيج، وليس لها إطار صلب. ويتم اتصال البارافويل بخيط التطيير عن طريق لجام معقد ذي سيقان كثيرة. وقد اخترع الطائرة المرنة دومينا جالبرت من الولايات المتحدة سنة ١٩٦٣م.

تطيير الطائرة الورقية

ينبغي تطيير الطائرات الورقية في أماكن مكشوفة ذات فضاء خالٍ من الإعاقات مثل المتنزهات وحقول المزارع، والشواطئ. ولا ينبغي تطيير الطائرات الورقية في الشوارع العامة، أو في المناطق التي قد تعترض فيها الطائرات الورقية حركة طيران الطائرات العادية، أو على الأرض الوعرة أو الصخرية، أو بالقرب من الأشجار. وفي بعض الدول، تُوجد بعض القيود على الارتفاعات والمسافات الخاصة بتطيير الطائرات الورقية. ففي المملكة المتحدة، مثلاً، يجب عدم تطيير الطائرات على ارتفاع أكثر من ٦٠م. ومن القيود الأخرى عدم تطييرها في نطاق ٥كم من أي ميناء جوي.

ويَنْبغي على ممارسي تطيير الطائرات الورقية اتباع عدة قواعد للسلامة. ومن بينها: عدم تطيير الطائرات في الطقس العاصف أو الممطر لأن الكهرباء الساكنة يمكن أن تنتقل عبر خيط الطائرة وتؤذي - بل وتقتل - الشخص الذي يمسك بخيط الطائرة. ومنها أيضًا: عدم تطيير طائرة ورقية قرب خطوط الكهرباء أو الهوائيات، وعدم استخدام أي معدن في الخيط. ويمكن لممارسي تطيير الطائرات الورقية تجنُّب **لسعة ألم الخيط** الذي ينتج عن سحب خيط الطائرة بسرعة كبيرة خلال الأصابع، وذلك بارتداء قفازات.

وقبل تطيير الطائرة الورقية تأكّد من أن الطائرة قد تم تجميعها بشكل مناسب. خذ معك أيضًا إمدادات إضافية، مثل مواد لصنع الذيل، وخيط، ولَفافة للخيط.

وتحتاج بعض الطائرات الورقية إلى نسيم خفيف فقط سرعته ٥ أو ٦كم في الساعة لكي تطير. وتتطلب طائرات أخرى سرعات رياح أكثر من ١٦كم في الساعة. ويمكنك أن تحكم على الريح من حركة أغصان الأشجار. وتُعدّ سرعة الريح التي تبلغ ٤٠كم في الساعة سرعة أقوى من أن تتحملها معظم الطائرات الورقية.

يتيح وجود شخصين - المُطْلق والمُطيِّر - أيسر طريقة لتطيير الطائرة الورقية، إذ يقوم المُطْلق بالسير بالطائرة بعيدًا عن المطيِّر إلى مسافة ١٥م في الأقل. وينبغي أن تكون الريح في اتجاه ظهر المُطَيِّر، وفي وجه المُطْلق. وبعد جذب الخيط بحيث لا يكون هناك تراخ فيه، يشير المُطيِّر إلى المُطْلق لكي يطلق الطائرة. فإذا كان كل شيء سليمًا، فإن الطائرة الورقية سترتفع بسهولة إلى السماء. وينبغي أن يحافظ المُطَيِّر على قوة الشد في الخيط ويسمح للخيط بالانسياب في سلاسة.

وإذا انخفضت سرعة الرياح فإن الجذب المتكرر للخيط سوف يدفع الطائرة عاليًا إلى نسمات أعلى تكون عادة أكثر استقرارًا. ولا يحتاج المُطيِّر إلى أن يجري بالطائرة الورقية إذا كانت هناك ريح كافية. أما إذا بدأت الطائرة تسقط، فإن على المُطيِّر أن يرخي الخيط. وهذا يساعد الطائرة على أن تستعيد اتزانها ويمنعها من السقوط والاصطدام بالأرض. وعندما يكون المُطَيِّر مستعدًا لإنزال الطائرة، ينبغي أن يسير في اتجاه الطائرة بينما يجذب الخيط ناحيته، ثم يقوم بلف الخيط على اللفافة.

نبذة تاريخية

الطائرات الورقية أقدم أشكال الطائرات. وربما تكون قد نشأت في الصين منذ نحو ٣,٠٠٠ عام. وخلال حكم أسرة هان (٢٠٠ق.م إلى ٢٠٠م) كان الجيش الصيني يُثَبِّت أنابيب من الخَيْزُران في الطائرات الورقية. وعندما تطير الطائرات الورقية فوق العدو، تمر الريح خلال الأنابيب فتحدث صوت صفير. وكانت هذه الأصوات الناتجة تتسبب في ذعر الجنود وهروبهم.

وقد انتشرت ممارسة تطيير الطائرات الورقية من الصين خلال آسيا، إلى أن وصلت إلى نيوزيلندا. أما الأشكال الأوروبية من الطائرات الورقية فقد تطورت في العصور الوسطى. وقد تطور أحد الأشكال من نموذج عسكري، وكان له جسم على شكل كيس، يمتلئ بالريح. وظهر فيما بعد نوع من الطائرات الورقية الأوروبية معينة الشكل. وقد

بدأ استخدامه في القرن السادس عشر الميلادي، وأصبح أكثر أشكال الطائرات الورقية استخدامًا في أوروبا.

وفي سنة ١٧٥٢م قام بنجامين فرانكلين، وهو سياسي وعالم أمريكي، بإجراء أشهر تجربة لطائرة ورقية في التاريخ. فقد قام بتطيير طائرة ورقية مصنوعة في البيت خلال عاصفة رعدية، وربط مفتاحًا معدنيًا في خيط الطائرة. وكان يريد أن يثبت أن البرق الطبيعي كهرباء. وقد أصابت صاعقة من البرق سلكًا مدببًا مثبتًا في الطائرة الورقية وانتقل خلال الخيط المبتل إلى المفتاح، مسببًا شرارة. وقد أثبتت الشرارة نظرية فرانكلين.

وفي سنة ١٨٤٧م ساعدت طائرة ورقية في مد سلك عبر نهر نياجارا بين الولايات المتحدة وكندا. وكان السلك جزءًا من أول برج مُعلق فوق هذا النهر.

وقد كان للطائرات الورقية دورٌ في تطوير الطائرة العادية. فقد غيرت طائرة لورنس هارجريف الورقية الصندوقية، الطريقة التي كان يصمم بها الناس الأجسام الطائرة. وقد استخدم الأخوان أورفيل وويلبر رايت طائرات ورقية صندوقية أساسًا لاختبار أفكارهم عن التواء الأجنحة. وقد مَكَّنت النتائج الأخوين رايت من صنع أول طائرة في سنة ١٩٠٣م. انظر: **الأخوان رايت**.

كما قام ألكسندر جراهام بل، مُخترع الهاتف، بصنع طائرة ورقية أيضًا. وكان يأمل أن تؤدي إلى طائرات يُمكنها أن تحمل الناس. وقد استخدم طائرات ورقية صندوقية رباعية (ذات أربعة أسطح) يمكن ربطها في أشكال ضخمة لرفع البشر.

وقد استُخدمت الطائرات الورقية لقياس الطقس. وخلال القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين الميلاديين قام رجال الأرصاد الجوية بتشغيل محطات طائرات ورقية تُطيِّر طائرات ورقية صندوقية مزودة بأجهزة لقياس الطقس.

ونادرًا ما تُستخدم الطائرات الورقية في الأغراض العسكرية أو العلمية في الوقت الحاضر. ومع ذلك، فقد أصبح هناك اهتمام متزايد بالطائرات الورقية وسيلة لقضاء وقت الفراغ، منذ السبعينيات من القرن العشرين الميلادي.

ويُعد تطيير الطائرات الورقية رياضة معترفًا بها طوال العام. ويقوم بعض الناس بتطيير الطائرات الورقية في ألعاب بهلوانية تتطلب دقة عالية. كما تُعرض الطائرات الورقية أيضًا في المتاحف باعتبارها أعمالاً فنية. وقد أسس محبو الطائرات الورقية نوادي وأقاموا مهرجانات في أجزاء عديدة من العالم. ونشر العديد من الكتب والنشرات لتقديم المعلومات عن الطائرات الورقية وتطييرها.

الطائع، معاوية ولد سيد أحمد. انظر: **معاوية ولد سيدي أحمد الطائع.**

الطَّائِف من أشهر المدن السعودية، لكونها أحد أهم المنتجعات الجبلية السياحية الوطنية، والمقر الصيفي للحكومة السعودية، ومركزًا مهمًا للمؤتمرات الدولية التي تعقد في البلاد.

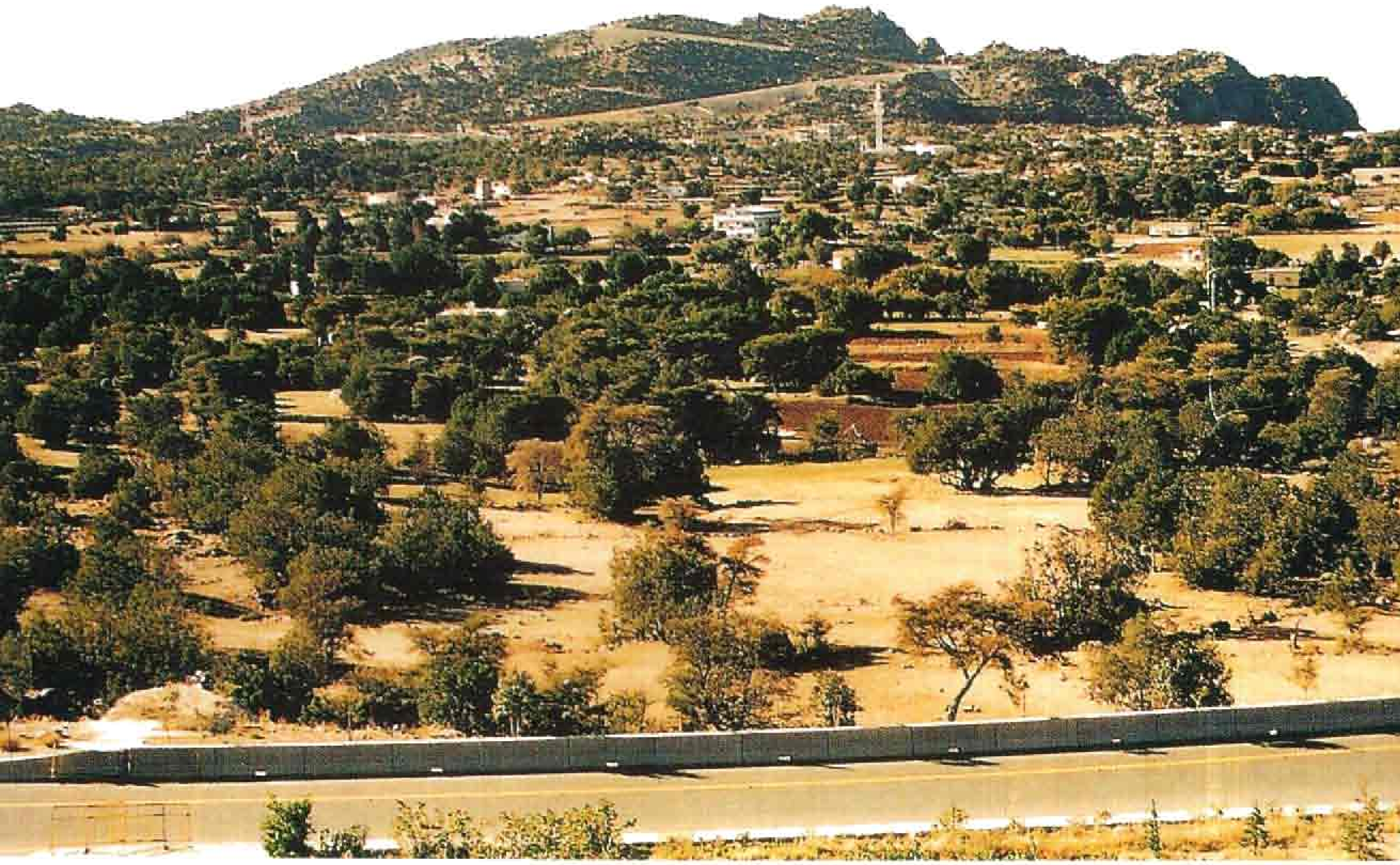
تقع عند المنحدرات الشرقية لجبال السروات على ارتفاع ١.٧٠٠م فوق مستوى سطح البحر، في الجنوب الغربي من شبه الجزيرة العربية ويسمى هذا المرتفع **جبل غزوان**، وتبعد مسافة ٨٥كم عن مكة المكرمة و١٦٠كم عن جدة و ٩٠١كم عن الرياض. وبسبب هذا الموقع الممتاز والمناخ الجميل شهدت المدينة أحداثًا عديدة قبل الإسلام، وبنى العثمانيون فيها مدينة عسكرية حصينة، وكتب عنها المؤرخون والرحالة وامتدحوا هواءها وخيراتها. تبلغ مساحة المدينة ٨.٠٠٠ هكتار أي ٨٠كم^2.

السكان. يبلغ عدد سكان الطائف نحو ٤٠٠.٠٠٠ نسمة بزيادة سنوية قدرها ٤,٨٪، وهي زيادة تفوق المعدل القياسي، ولعل سبب ذلك هو اتساع مجالات الاستثمار وجاذبية المناخ وتوفر فرص العمل. يعمل معظم السكان في الزراعة والتجارة والوظائف الحكومية التي يتمثل أكثرها في قطاع الخدمات مثل البريد والبرق والهاتف والمستشفيات وغيرها.

المناخ. يميل مناخ الطائف إلى الاعتدال في الصيف والبرودة شتاءً بسبب وقوعها بين مرتفعات جبلية في الغرب والسهل المنبسط في الشمال. تتراوح درجة الحرارة بين ١١ و٣٩°م صيفًا وبين ٣ و٣٠°م شتاءً.

النقل. ترتبط الطائف بغيرها من المدن بوساطة شبكة من الطرق المسفلتة، من أهمها: ١- الطائف - الرياض (٩٠١كم). ٢- الطائف - أبها (٦٣٠كم). ٣- الطائف -

قصر المؤتمرات من المباني التي تمثل الطراز المعماري الحديث في مدينة الطائف.



الطائف عروس المصايف أراضيها خصبة تنتج العديد من الفواكه.

مكة المكرمة (٨٥كم). هذا، عدا الطرق الفرعية والزراعية. وبالمدينة مطار مجهز لاستقبال الرحلات الداخلية.

التعليم. شملت النهضة الحضارية المعاصرة في الطائف قطاع التعليم، فأُنشئت المدارس للبنين والبنات حتى بلغت نحو ١٤٠ مدرسة تخدم مختلف مراحل التعليم، بالإضافة إلى فرع لجامعة أم القرى.

الرعاية الصحية. حرصت حكومة المملكة على توفير الرعاية الصحية لهذه المنطقة المهمة فأسست نحو أربعة مستشفيات عامة فيها أقسام متخصصة لعلاج كافة الأمراض بالإضافة إلى المستوصفات والعمل على توفير المياة النقية للشرب، من محطة الشعيبة المقامة على ساحل البحر الأحمر.

الاقتصاد. يرتكز النشاط الاقتصادي في الطائف في أغلب صوره ومصادره على النشاط الزراعي والتجاري والسياحي.

المجال الزراعي. تتوفر في الطائف أراض خصبة ومياه عذبة وعدد كبير من المزارعين، ينتجون العديد من الفواكه مثل العنب والرمان والعسل ومحاصيل أخرى بالإضافة إلى تربية الأبقار والأغنام والدجاج.

المجال التجاري. ينشط القطاع التجاري في الطائف بسبب تزايد عدد السكان وكثرة الوافدين للاصطياف والسياحة في الطائف، ولبيع المنتجات الزراعية وخدمة الفنادق والمصارف التي تأسست بكثرة في هذه المدينة، فهناك عدد من فنادق الخمسة نجوم وفنادق الدرجة الأولى ونحو ٣٠ مجمعًا تجاريًا.

منظر عام لجانب من مدينة الطائف.

أطلال سوق عكاظ بالطائف الذي توقفت إقامته بعد عام ١٢٩هـ، ٧٥٠م.

قصر شبرا أحد المعالم الأثرية في مدينة الطائف، وهو يمثل نموذجا رائعًا لفن المعمار التراثي الحجازي.

السياحة. تعد الطائف منطقة سياحية مهمة، بفضل مميزاتها العديدة، وأهمها وفرة المتنزهات والحدائق والمصايف والمعالم الأثرية.

المتنزهات والحدائق. تتميز متنزهات الطائف بالتنوع والاتساع ويبلغ عددها نحو ٤٠٠ حديقة من أهمها ١- متنزه حدائق البلدية ويضم اثنتي عشرة حديقة يمر بينها شارع الحدائق، وتبلغ مساحة المتنزه نصف مليون م٢. ٢- متنزه الشعيب الأحمر ويضم تسع عشرة حديقة مساحتها ١٦٠ ألف م٢. ٣- متنزه الردف ويضم ثماني عشرة حديقة تبلغ مساحتها ١٥٠,٠٠٠م٢. ٤- متنزه الحزام الأخضر ويضم ١٥حديقة مجموع مساحتها ١٢٧,٠٠٠م٢. ٥- حديقة الملك فهد تبلغ مساحتها ١٧٥,٠٠٠م٢ بها بحيرات وشلالات صناعية، وهناك جزء ملحق بها للنساء تزيد مساحته على ١٤٠ ألف م٢. ٦- حديقة السداد ومساحتها ١٠٠ ألف م٢.

هذا بالإضافة إلى حديقة الحيوان التي بدأ العمل فيها عام ١٤٠٣هـ، ١٩٨٣م، وتضم حاليًا حوالي أربعين نوعًا من الحيوانات من مختلف أنحاء العالم، بالإضافة إلى الحيوانات والطيور المحلية.

المصايف. تقع المصايف خارج حدود النطاق العمراني للطائف لكنها قريبة جدًا منها، وتتميز هذه المصايف بالهواء العليل والمناظر الخلابة وكثرة أحواض الزهور، من أهمها:

أحد المساجد الحديثة في مدينة الطائف.

الشوارع والكباري والأنفاق من المظاهر الحضارية لمدينة الطائف.

١ - الشفا وهو مصيف يبعد نحو ٢٥ كم عن الطائف وبه إحدى وعشرون استراحة وعشرات الآلاف من الأشجار ونحو عشرين حوضًا للزهور. ٢- الهَدى وهو مصيف يبعد عن الطائف ١٩ كم ويقع على شفير وادي الكرا الكبير. وكلها مزودة بالشاليهات ومستشفيات النقاهة.

المعالم الأثرية. أقدمها أطلال سوق عكاظ، وهناك حصون أقامها من سكنوا الطائف قبل الإسلام، وهناك مسجد ابن عباس ومسجد السنوسي، ومن القصور الأثرية قصر إسماعيل، وقصر شبرا، وهي تمثل نماذج لفن المعمار الحجازي. كما توجد بعض القلاع التي أنشأتها الدولة العثمانية والسدود الأثرية مثل سد وادي عكرمة.

انظر أيضًا: **السعودية؛ مكة المكرمة، منطقة؛ أسواق العرب.**

الطائفة الدينية مصطلح يعني في المفهوم الغربي فرقة دينية تدين بالولاء لزعيم حي أو تعاليم جديدة أو ممارسة غير عادية. ويتراوح عدد أفراد الطائفة ما بين عدد قليل من الأنصار يدينون بالولاء لزعيم ما، وتنظيمات على نطاق العالم تديرها سلسلة معقّدة من القيادات. وقلما تطلق مثل هذه المجموعات الدينية على نفسها اسم طائفة دينية وهي ترفض عادة هذه التسمية. ويستخدم معظم مؤرخي الأديان التسمية الأكثر حيادًا وهي **الحركات الدينية الحديثة**.

وبما أنه ليس هناك تعريف واحد للطائفة الدينية في المفهوم الغربي، لذا يصعب حصر أعدادها وعضويتها، على وجه الدقة. ومع ذلك يقدر الخبراء هذه الطوائف بثلاثة آلاف طائفة في مختلف بقاع العالم. وتبلغ عضوية هذه الطوائف مجتمعة ثلاثة ملايين شخص معظمهم من الشباب البالغين.

مميزات الطوائف الدينية. يشير مصطلح **الطائفة الدينية** بهذا المفهوم، عادة، إلى أي شكل من أشكال العبادة أو ممارسة الطقوس الدينية أو حتى أية مجموعة من الناس تجمع بينهم أهداف مشتركة. بيد أن الدعاية التي صاحبت ظهور هذه الطوائف منذ منتصف القرن العشرين أضفت على المصطلح معنى أكثر تحديدًا. وهو يُستعمل اليوم عادة عند الإشارة إلى أية جماعة يتزعمها قائد حي يدعو إلى عقائد غامضة.

ويطلب معظم قادة هذه الطوائف من أتباعهم أن يعتزلوا الحياة الاجتماعية، وأن يعيشوا في مجموعات تسمى **كوميونات**. ويدّعي قادة هذه الطوائف أنهم يمتلكون الحقيقة الدينية الكاملة ويأمرون أتباعهم بالطاعة والولاء المُطلقين. وتطالب طوائف دينية عديدة أتباعها بالتبرع بكل ما يملكون لصالح الطائفة.

الطوائف الدينية الحديثة. لعل أسوأ الطوائف الدينية سمعة بالولايات المتحدة في أواخر القرن العشرين هي **جماعة المعبد** التي قادها القس البروتستانتي جيم جونز؛ إذ أن مئات من أعضاء الطائفة انتقلوا إلى **كوميونة** ريفية تسمى جونز تاون في غايانا بأمريكا الجنوبية، وعاشوا هناك تحت حكم جونز المطلق. وفي عام ١٩٧٨م اغتال قادة الطائفة أحد أعضاء الكونجرس وثلاثة من الصحفيين كانوا يحققون فيما كان يدور من نشاطات داخل جونز تاون. فما كان من جونز إلا أن أمر أتباعه بالانتحار فانتحر ما يزيد على ٩٠٠ شخص. انظر: **غايانا**.

بدأت اثنتان من أكبر الطوائف الدينية في الأقطار الغربية أنشطتهما في آسيا؛ إذ تأسست الجمعية العالمية للوعي بتعاليم كريشنا والمعروفة عادة باسم **هير كريشنا** في كلكتا بالهند عام ١٩٥٤. وأسست هذه الطائفة خلال ستينيات وسبعينيات القرن العشرين العديد من المراكز في المدن الغربية. وكان أعضاء طائفة هير كريشنا يستجدون الأموال في المطارات والأماكن العامة. يحلق الذكور رؤوسهم ويستغرق أعضاء الطائفة في تأملاتهم بطريقة خاصة. أما الطائفة الآسيوية الثانية - الكنيسة التوحيدية - فيحكمها مؤسسها الكوري البروتستانتي صن ميونج مون. وهي مستمدة من النصرانية، ويُعرف أتباعها عادة باسم **المونيون**. وهم يعتقدون أن إدخال الناس في دينهم سوف يفضي في النهاية إلى حدوث مواجهة نهائية بين قوى الخير وقوى الشر ممثلة في الشيوعية العالمية. ويبرر قادتهم فرض الوحدة الدينية والسياسية على أتباعهم بأن الحق في جانبهم تمامًا.

أما الطوائف الدينية الأقل عدوانية وانضباطًا فتميل إلى التركيز على التأمل الشخصي الانفرادي.

نبذة تاريخية. صُنفت على مر العصور مجموعات دينية عديدة باعتبارها طوائف دينية، وقد بدأت النصرانية بوصفها طائفة دينية في إطار اليهودية ثم تطورت إلى كنيسة راسخة التقاليد. وفي العصر الحديث فإن الجماعات التي بدأت في هيئة طوائف دينية ثم تطورت إلى كنائس منتظمة تشمل الكويكرز، والمورمون، والروزيكروشيين والسويدنبورجيين، وعلماء الروحانية النصرانية، والميثوديست، وشهود يهوه والمجيئيين (السبتيين). وهناك طوائف أخرى لا حصر لها ذاب بعضها في الحركات الدينية الموجودة، وتلاشى بعضها الآخر. ومن أمثلة الطوائف التي لم تتغير إلا قليلاً عبر القرون الأميشيون وهي جماعة بروتستانتية في أمريكا الشمالية يعود تاريخها إلى القرن السادس عشر الميلادي.

الطّائي، محمد بن أحمد (؟ - ٤٠٠هـ، ؟ - ١٠٠٩م). محمد بن أحمد بن محمد بن مجاهد الطائي المالكي، بصري الأصل، سكن بغداد. أخذ العلم عن القاضي التُّستَري. تتلمذ عليه كبار علماء عصره كالقاضي أبي بكر الباقلاني الذي أخذ عنه علم الكلام وعلم الحديث. كان زاهداً ورعًا. برع في علوم شتى، كالفقه وأصوله والكلام.

له من الكتب: كتاب في **أصول الفقه** على مذهب مالك، ورسالة في **الاعتقادات** على مذهب أهل السنة والجماعة، وكتاب **هداية المستبصر ومعونة المستنصر**.

الطابع. انظر: **جمع الطوابع؛ الطوابع التجارية؛ مكتب البريد**.

الطابعة. انظر: **الحاسوب الشخصي** (أجهزة الحاسوب).

الطابعة عن بُعْد آلة كاتبة كهروميكانيكية تبث نبضات كهربائية عبر أسلاك إلى جهاز استقبال لطبع رسالة. وكلما لمس الطابع مفتاحًا على المرسل، نشّط مجموعة محددة من النبضات الكهربائية تتسبب بتحريك ذراع الحرف المماثل على الطرف المستقبل. وغالبًا ما تُربط آلات الطباعة عن بعد في تسلسل. ويمكن تشغيل كثير من المستقبلات في مختلف أنحاء العالم من مرسل واحد في الوقت ذاته.

وقد تمكنت وكالات الأنباء الرائدة من استخدام آلات الطباعة عن بعد منذ أوائل الخمسينيات من القرن العشرين. ويتم حاليا، استبدال أجهزة البث المحوسب عبر الأقمار الصناعية التي تتمكن من نقل الأخبار مباشرة إلى حواسيب غرف الأخبار، بآلات الطباعة عن بعد.

الطابور الخامس يشار به إلى العملاء السريين الذين يمارسون نشاطهم داخل صفوف العدو لإضعاف موقفه. ويقوم هؤلاء العملاء بتمهيد الطريق للغزو العسكري أو السياسي؛ لذلك يتسللون للعمل في الجيش أو في الحزب السياسي أو في مجال الصناعة. ويشمل نشاطهم التجسس والتخريب والتدمير الاقتصادي والدعاية وإثارة الشعور العام. وقد يصل إلى الاغتيال والإرهاب والثورة. وقد استعمل مصطلح **الطابور الخامس** لأول مرة أثناء الحرب الأهلية الأسبانية (١٩٣٦-١٩٣٩م)، حين صرّح إميليو مولا، وهو لواء تحت قيادة فرانكو، قائلاً «لي أربعة طوابير تتحرك في اتجاه مدريد، وطابور خامس سينهض من داخل المدينة نفسها».

طاجكستان دولة إسلامية ذات طبيعة جبلية في وسط آسيا. أصبحت مستقلة عام ١٩٩١م بعد مرور ما يزيد على ٦٠ عامًا كانت خلالها من جمهوريات الاتحاد السوفييتي السابق. اسم القطر باللغة الطاجكية الرسمية جمهورية طاجكستون (جمهورية طاجكستان).

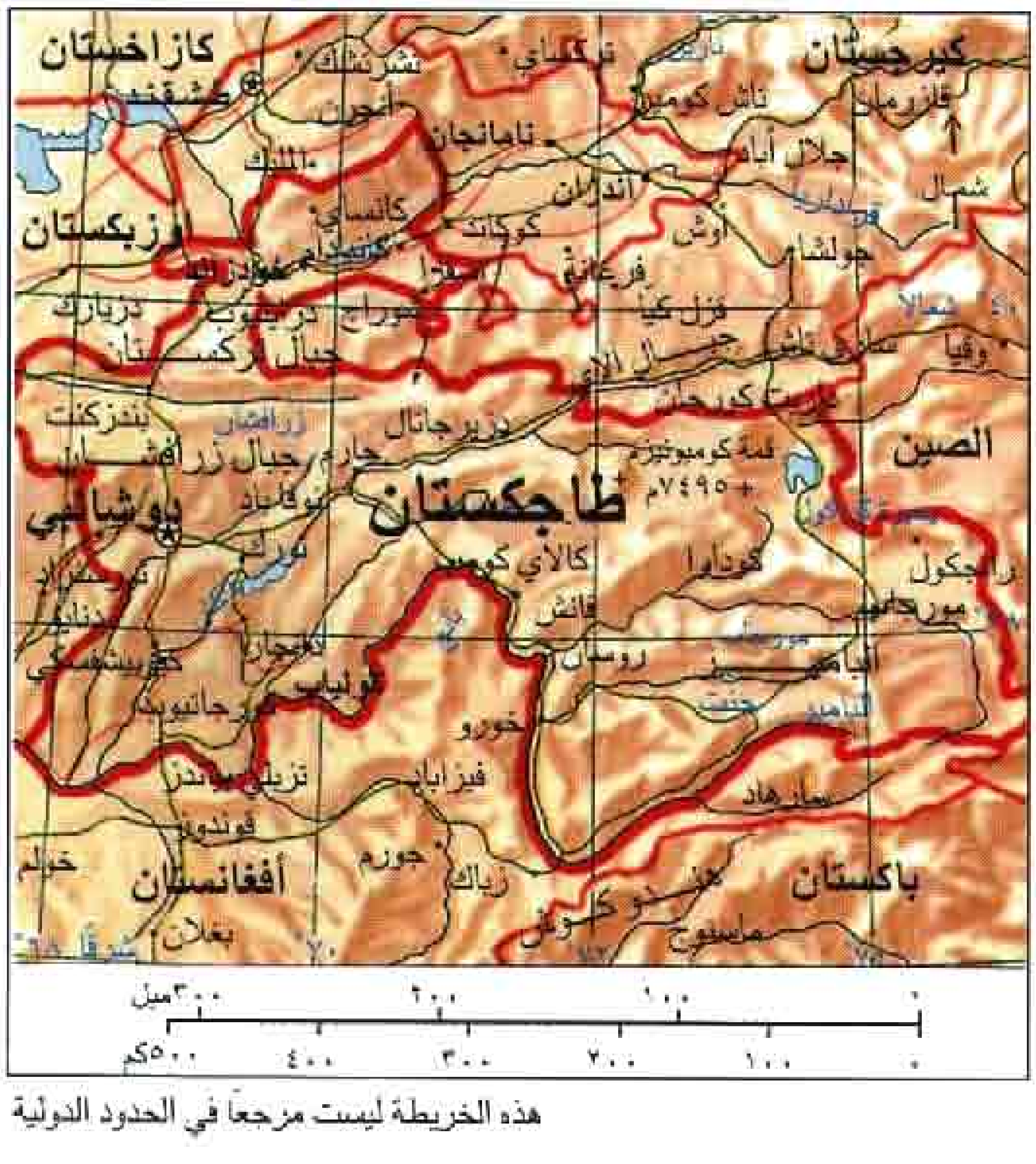
تقع طاجكستان شمال أفغانستان وباكستان وهي إلى الجنوب من كازاخستان وكيرجستان، وتبلغ مساحتها ١٤٣،١٠٠كم² وسكانها ٦،١٥٥،٠٠٠ نسمة. عاصمتها وأكبر مدنها دوشانبي.

نظام الحكم. طاجكستان بلد جمهوري يحكمه الرئيس الذي يتم انتخابه من قبل الناخبين، ويقوم بدوره بتعيين رئيس لمجلس الوزراء. يقوم الوزراء بتصريف شؤون الدولة. ينتخب الشعب أيضًا هيئة تشريعية لسن القوانين الطاجكستانية، وتتكون الوحدات الرئيسية للحكومة المحلية من الأقاليم والمدن.

أعلى محكمة في طاجكستان هي المحكمة العليا. هناك أيضًا محاكم إقليمية وأخرى محلية. يتم اختيار القضاة جميعًا لمدة خمس سنوات.

طاجكستان

حدود دولية
طرق
سكك حديدية
عاصمة وطنية
مدن وبلدان أخرى
الارتفاع فوق مستوى سطح البحر



هذه الخريطة ليست مرجعاً في الحدود الدولية

السكان. ينحدر نحو ٦٢٪ من الشعب في طاجكستان من العرق الطاجكي، و٢٣٪ من الأوزبك، والروس حوالي ٩٪ وهناك مجموعات عرقية أخرى هي التتار والكيرجيس (القرغيز) والقازاق، والتركمان.

معظم الطاجكيين مسلمون. تعيش الفئات المسلمة في مناطق جبلية معزولة، وهناك مجموعات صغيرة تعيش في البامير وهي سلسلة جبلية تقع في جنوب غرب طاجكستان، يُطلق عليها الطائفة الخوجية الإسماعيلية المسلمة.

لقد تم تقليص الأنشطة الدينية بصرامة شديدة في ظل الحكم السوفييتي السابق. فأغلقت الحكومة العديد من المساجد، ومنعت الأنشطة الدينية في مراكز العبادة الشهيرة غير الرسمية، وعملت على إضعاف الدين في المدارس. ورغم ذلك بقي الشعور الديني قويًا بين الطاجك. فقادة المسلمين كانوا يقيمون الصلوات سرًا، ويمارسون شعائرهم الدينية رغم مضايقات السوفييت لهم. يعيش ثلثا الطاجكيين في المناطق الريفية. أما المناطق ذات الكثافة السكانية العالية فتقع على امتداد الأنهار والواحات. تجمع الأسر الطاجكية العادات والتقاليد الإسلامية، حيث ترتبط الأسر بعلاقات وطيدة، ويعيش الأبناء في بيت الأب الكبير، ويرتدي أهل الطاجك الأردية الغربية والتقليدية المزركشة والمطرزة. أما غذاؤهم فهو في الغالب الأرز واللحم وشرابهم المفضل هو الشاي الأخضر. ويتحدث سكان طاجكستان اللغة الفارسية.

السطح والمناخ. أكثر من ٩٠٪ من طاجكستان أراضٍ جبلية، وأكثر من نصفها يقع على ارتفاع يزيد على ٣٠٠٠م. تبقى الجبال العالية مغطاة بالثلج طوال العام. وتوجد مرتفعات البامير العالية في الجنوب الشرقي. وتمتد سلاسل جبال الآي وتيان شان عبر البلاد. يمتد النهر الجليدي (مثلجة) فدشنكو ـ وهو واحد من أطول الأنهار الجليدية في العالم ـ لمسافة ٧٧كم في البامير. أهم نهرين في طاجكستان هما: أموداريا وسيرداريا. من الأنهار الأخرى: فاخش، وكافرنيجان، وزرافشان، وتتعرض المنطقة للزلازل غالبًا.

يتصف الصيف في الوديان بالطول والحرارة العالية مع الجفاف. والشتاء في المرتفعات طويل وبارد. متوسط درجة حرارة شهر يناير في الوديان ٢°م، وشهر يوليو ٣٠°م. أما في المرتفعات فمتوسط درجة حرارة يناير ٢٠°م تحت الصفر و ٢٢°م في شهر يوليو. من الممكن أن تهبط درجة الحرارة إلى ٥٠°م تحت الصفر في أجزاء من شرق البامير، وتسقط في طاجكستان أمطار سنوية تقل عن ٢٠سم.

حقائق موجزة

العاصمة: دوشانبي.
اللغة الرسمية: الطاجكية.
المساحة: ١٤٣،١٠٠كم²، **أطول مسافة** من الشمال إلى الجنوب ٤٨٥كم، ومن الشرق إلى الغرب ٦٨٥كم.
الارتفاع: **أعلى ارتفاع** هي قمة كوميونيزم ٧،٤٩٥م. **أدنى ارتفاع** نهر سيرداريا على الحدود الشمالية الغربية ٣٠٠م.
السكان: قُدر عددهم عام ١٩٩٦م بنحو ٦،١٥٥،٠٠٠ نسمة.
الكثافة السكانية: ٤١ نسمة/كم² **توزيع السكان**: ٦٧٪ سكان ريف، ٣٣٪ سكان مدن. بلغ العدد في تعداد ١٩٨٩م ٥،١١٢،٠٠٠ نسمة، ومن المقدر أن يصبح العدد عام ٢٠٠١م ٦،٩٦٤،٠٠٠ نسمة.
المنتجات الرئيسية: **الزراعية**: القطن، الفواكه، القمح، المواشي، الخضراوات. **الصناعية**: المنتجات الغذائية، المنسوجات، النبيذ.
المعادن: الإثمد (الأنتيمون)، الفحم الحجري، الفلوريت، الرصاص، الموليبدنوم، الغاز الطبيعي، النفط، الملح، التنجستن، اليورانيوم، الزنك.
العَلَم: يحتوي العلم على خطوط أفقية مؤلفة من اللون: الأحمر، البرتقالي، الأبيض، الأخضر، ثم الأحمر البرتقالي، وتوجد نجمة صفراء تتركز فوق مطرقة صفراء ومنجل يوجدان جهة اليسار على الخط الأحمر البرتقالي.
العملة: الوحدة الرئيسية **الروبل**. لمعرفة الوحدة الصغرى، انظر: **النقود**.

الاقتصاد. تشغل الزراعة حوالي خمسي قيمة الإنتاج الاقتصادي في طاجكستان، والقطن أحد أهم المنتجات الزراعية. من المحاصيل الأخرى الفواكه بأنواعها، والقمح، والخضراوات. يربي المزارعون أيضًا أنواعًا من الحيوانات مثل: البقر، والدواجن، والخيول، وأغنام القركول، وثور الياك. وتقع مناطق الزراعة الرئيسية في جنوب غربي البلاد وشماليها.

تشكل الصناعات الطاجكية، التي تشمل: الصناعات الغذائية، توليد الطاقة الكهرومائية، التعدين، والصناعات النسيجية حوالي ثلث قيمة الإنتاج الاقتصادي. وتوجد مراكز الصناعة الرئيسية في دوشانبي، وتتنوع المعادن في البلاد وأهمها: الإثمد (الأنتيمون)، الفحم الحجري، الفلوريت، الرصاص، الموليبدنوم، الملح، التنجستن، اليورانيوم، الزنك. يوفر سد نوريك الضخم المقام على نهر فاخش الطاقة الكهربائية التي تحتاج إليها صناعة الألومنيوم والصناعات الأخرى. كما يوفر الماء من أجل مشاريع الري.

توجد في طاجكستان طرق معبدة وسكة حديدية محدودة. إذ تغلق الثلوج الطرق في البامير لمدة ستة أشهر في الأقل كل عام. يستحوذ مطار دوشانبي على كافة رحلات الطيران.

تبثُ محطة الإذاعة والتلفاز إرسالها من دوشانبي بلغات عدة. ويوجد العديد من الصحف والمجلات وتُنشر بعدة لغات.

نبذة تاريخية. سكن الناس المنطقة المعروفة باسم طاجكستان منذ آلاف السنين. استوطن فرس الإمبراطورية الأخمينية المنطقة منذ القرن السادس ق.م، وهؤلاء الفرس هم أسلاف الطاجكيين، واستمر حكمهم للمنطقة إلى أن سيطر على إمبراطوريتهم الإسكندر الأكبر عام ٣٣١ق.م. وبعد وفاة الإسكندر عام ٣٢٣ق.م انقسمت البلاد لعدة دول مستقلة. سلب السلوقيون جزءًا من طاجكستان وحكموا حتى عام ٢٥٠ق.م جزءًا آخر وخضع لسلطة الدولة البختيارية التي حكمت حتى عام ١٣٠ق.م. في تلك الأثناء، غزت المنطقة قبائل بدوية قَدمَتْ من غربي الصين، إلى أن أطاح بهم الكوشان خلال القرن الثاني الميلادي، تغلب الساسانيون الفرس والهون البيض من أواسط آسيا على الكوشان في القرن الخامس الميلادي.

بدأت قبائل تركية تزحف إلى أواسط آسيا في القرن السادس الميلادي، وزحفت الجيوش العربية الإسلامية إلى المنطقة مع منتصف القرن السابع الميلادي مبشرة بالدعوة الإسلامية. حكمت شعوب تركية متنوعة قدمت من شرقي بلاد الفرس وأواسط آسيا ما يُعرف الآن بطاجكستان منذ القرن العاشر الميلادي حتى القرن الثالث عشر الميلادي. تغلب المغول بقيادة جنكيزخان على المنطقة في القرن الثالث عشر الميلادي. ثم حكمت قبائل تركية تُسمى الأوزبك المنطقة خلال المدة من القرن السادس عشر إلى القرن التاسع عشر الميلاديين.

في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي سيطرت قوات قيصرية روسية على جزء من المنطقة. وفي عام ١٩١٧م تولى الشيوعيون الحكم في روسيا، وفي عام ١٩٢١م استولى الروس على ما يُعرف بطاجكستان. في عام ١٩٢٢م تشكل الاتحاد السوفييتي تحت قيادة الروس. قاومت جماعات المعارضة من المسلمين الذين عرفوا باسم **باسماشيس** الحكم السوفييتي حتى منتصف العشرينيات من القرن العشرين. في عام ١٩٢٤م تشكلت جمهورية الطاجك السوفييتية الاشتراكية ذات الحكم الذاتي ضمن جمهورية الأوزبك السوفييتية الاشتراكية. في عام ١٩٢٩م، أُضيف إلى طاجكستان أراضٍ جديدة، أغلب سكانها من الأوزبك، وأصبحت جمهورية طاجكستان السوفييتية الاشتراكية.

نفذ السوفييت العديد من التغييرات في طاجكستان. فقد قاموا ببناء الطرق، والسكك الحديدية والمدارس، والبيوت العصرية، كما طوروا العديد من الصناعات واستخرجوا المعادن، بالإضافة إلى تطوير الجمعيات التعاونية الزراعية، وتربية الحيوانات التابعة للحكومة. في المقابل عملت الحكومة السوفييتية على تقليص المؤثرات الإسلامية، ومنع الطاجك من ممارسة العديد من تقاليدهم إذ فرضت الحكومة سلطة صارمة على كافة مناحي الحياة الطاجكية حتى أواخر الثمانينيات من القرن العشرين، ثم شرعت الحكومة بتعديل أسلوبها في الحكم، ومنحت الشعب حريات أكثر.

في أواخر الثمانينيات بدأت جماعات المعارضة بالتظاهر العلني ضد الحكم الشيوعي. وطالبت بتحسين السكن، وإعطائهم حريات أكثر لتسيير شؤونهم الذاتية. وفي عام ١٩٨٩م حلت اللغة الطاجكية رسميًا محل اللغة الروسية. في عام ١٩٩٠م، أعلن الطاجك أسبقية تطبيق قوانينهم على القوانين السوفييتية. وفي عام ١٩٩١م أدخلت الحكومة نظام السوق الحر، وأخذت تبيع المنشآت العامة للقطاع الخاص، في سبتمبر ١٩٩١م، أعلن الطاجك استقلالهم بعد تفكك الاتحاد السوفييتي. وفي يناير من العام نفسه تشكل كومنولث الدول المستقلة من جمهوريات الاتحاد السوفييتي المنحل.

وفي سبتمبر ١٩٩٢م أجبرت جماعات المعارضة الشيوعية والجماعات الإسلامية الرئيس رحمن نابييف على الاستقالة. وخلفه الرئيس إمام الله رحمانوف الذي استطاع أن يقضي على بعض متمردي الجيش وعقد سلسلة من المفاوضات والاتفاقيات مع قادة المعارضة كان آخرها في ٢٣ ديسمبر ١٩٩٦م بموسكو برعاية فيكتور شرنوميردين رئيس الوزراء الروسي.

انظر أيضًا: **دوشانبي؛ كومنولث الدول المستقلة.**

الطاجيك. انظر: **أفغانستان** (الجماعات العرقية واللغات).

طاحون الدَّوس آلة قديمة لها عجلاتٌ يديرها الناسُ أو الحيواناتُ فوق العجلة أو داخلها، ويُسمّى طاحون الدوس ذو المحور **العجلة والمحور.** انظر: **الملفاف.** ومن شأن حركة العجلة أن تدير المحور وأي جهاز يتصل به.

وقد استخدم الرومان القدماء طاحون الدوس لمهمات مثل طحن القمح ورفع الماء من المناجم، وتزويد الرافعات التي ترفع مواد البناء بالقوة، وكان طاحون الدوس يستمد قوته إما من الإنسان أو من أنواع مختلفة من الحيوان مثل البقر والخيل. وقد استُعملت طواحين الدوس للأشغال الشاقة حتى القرن الثامن عشر والتاسع عشر حينما تمّ استخدام الآلات البخارية والمائية بدلاً منها.

الطواحين الهوائية آلات تشغل بوساطة قوة الريح. الطاحونة الهوائية (الصورة اليمنى) توفر الطاقة لضخ المياه للماشية. أما طواحين الهواء المسماة **العنفات الهوائية** (الصورة اليسرى) فإنها تدفع المولدات لتوليد الكهرباء.

الطاحونة الهوائية آلة تعمل بوساطة طاقة الرياح. وتستخدم الطواحين الهوائية على نحو رئيسي للتزويد بالطاقة لضخ المياه، أو توليد الكهرباء. أما طواحين الهواء الحديثة المستخدمة لإنتاج الكهرباء، فهي تسمى عادة **العنفات الهوائية**.

لمعظم الطواحين الهوائية دولاب من الريشات أو الأشرعة، تديرها الريح. وفي معظم الحالات، يوضع الدولاب على قضيب أفقي، ثم يركَّب على برج أو عمود أو بناء عال آخر. يتم تدوير القضيب عن طريق حركة الدولاب، وتُنقل الطاقة - عبر سلسلة من التروس - إلى القضيب الرأسي، الذي ينقلها بدوره إلى مضخة الماء، أو المولد الكهربائي أو جهاز آخر.

من المحتمل أن يرجع أصل الطواحين الهوائية إلى إيران في القرن السابع الميلادي، وكان لطواحين الهوائية أشرعة تدور حول محور رأسي. وكانت تستخدم على نحو رئيسي لطحن الحبوب.

وقد انتشرت الطواحين الهوائية في أوروبا بحلول القرن الثاني عشر. ففي ذلك الوقت، اكتشف المخترعون أن الطواحين الهوائية تنتج طاقة أكبر إذا تم تدوير الأشرعة أو الريشات على قضيب عمودي. وأدّى هذا الاكتشاف في النهاية إلى تطوير الطواحين **الهوائية الهولندية** التي كانت تُستخدم على نطاق واسع في هولندا لتصريف المياه من الأرض. وكان لها أربعة أذرع طويلة، ذات أشرعة قماشية، أو شرائح خشبية، أو مصاريع مركّبة عليها. وكان يتحتم تحريك الأشرعة الرأسية المركّبة على القضيب الأفقي، لمواجهة الريح. وكان أول حل لتلك الصعوبة هو **الطاحونة العمودية**، وهي طاحونة هوائية ذات عمود مركزي يمكن تدوير الجزء الرئيسي من الطاحونة عليه. أما في **طاحونة البرج**، فإن الرأس فقط هو القابل للتحريك.

وفي إنجلترا كانت الطواحين الهوائية الأولى صغيرة، حيث كان للواحدة منها زوج واحد فقط من حجارة الطحن. كما كانت أشرعتها تكاد تلامس الأرض. ولم

طاحونة هَنسيت في نورفوك بإنجلترا، لها قمة خشبية يمكن أن تدور للمحافظة على مواجهة الأشرعة للريح.

يكن للأشرعة أيّ **مَهبُّ ريح**، أي أنها كانت تُنْصب على زاوية ثابتة على طول امتدادها. وزودت الطواحين الهوائية بالطاقة اللازمة لطحن الغلال، ونشر الأخشاب، وضغط الزيت؛ وطحن التبغ للنشوق. وكانت الطواحين الهوائية تُستخدم في الغالب الأعم في مناطق زراعة الذرة التي تنقصها طاقة المياه. وقد أدّى إدخال الميكنة الحديثة؛ إلى تناقص عدد الطواحين الهوائية العاملة، إلا أن الاهتمام بالحفاظ عليها زاد في الآونة الأخيرة.

وخلال السبعينيات من القرن العشرين، أدّى النقص المتكرر في نفط توليد الكهرباء؛ إلى تجدد الاهتمام بالبحوث في طاقة الرياح. ومن ثم قامت حكومات عديدة برعاية بناء واختبار عدد من العنفات (التوربينات) الهوائية. ولأحد الأنواع ريشتان طويلتان تشبهان الدافع، ويمكنها توليد أكثر من ٢ ميجاواط من الكهرباء في ريح معتدلة. كما طور الباحثون أيضًا **توربين داريو الهوائي**. ولهذه الأداة ـ التي تشبه مضرب البيض ـ ريشتان أو ثلاث طويلة مقوسة مربوطة بقضيب رأسي.

طارطاريا اسم أطلق سابقًا على إقليم شاسع في أوروبا وآسيا كانت تسكنه قبائل التتار. ويقع هذا الإقليم خارج سور الصين العظيم. ويشتمل على ما يعرف في الوقت الحاضر بشمالي الصين ومنغوليا وزنجيانغ والأجزاء الجنوبية من روسيا وأوروبا وآسيا. في الوقت الحاضر ينطبق اسم طارطاريا فقط على المنطقة المعروفة عمومًا بزنجيانغ أو تركستان الصينية بالإضافة إلى منغوليا الغربية. وهي منطقة جبلية متشعبة شمال التيبت.

طارق بن زياد (٥٠ - ١٠٢هـ، ٦٧٠ - ٧٢٠م). طارق بن زياد الليثي **فاتح الأندلس**. وقيل طارق بن عمرو، مولى موسى بن نصير عامل بلاد المغرب من قبل الخليفة الأموي الوليد بن عبدالملك، وقائد جيوش البربر التي فتحت شبه جزيرة أيبيريا.

وقد اختلف مؤرخو العرب في أصله: فذهب بعضهم إلى أنه كان فارسيًا همذانيًا، وذهب فريق آخر ـ ومنهم الحميدي صاحب **جذوة المقتبس** ـ إلى أنه كان بربريًا من إفريقيا ومن قبيلة نفزة البربرية، وذهب فريق ثالث إلى أنه لم يكن مولى موسى بن نصير، وأنه لم يكن بربري الأصل؛ وإنما كان ينتسب إلى الصدف. وأرجح هذه الآراء جميعًا الرأي القائل بأنه كان بربري الأصل. فقد قيل إنه كان طويل القامة، ضخم الهامة، أشقر اللون. وتنطبق هذه الصفات على عنصر البربر. أسلم على يد موسى بن نُصَير، فكان من أشد رجاله.

أعماله. لا يُعرف شيءٌ عن أعمال طارق بن زياد في أول نشأته، ولاعن اشتراكه في مقاتلة البربر أثناء ولاية زهير بن قيس على إفريقيا. فلما قُتل زهير في طبرق، عام ٧٦هـ، عُين طارق أميرًا على برقة غير أنه لم يلبث طويلاً في هذا المنصب، إذ أنه سرعان ما اختير قائدًا لجيش موسى بن نصير، فأبلى بلاء حسنًا في حروبه. وظهرت لموسى قدرته في اقتحام المعارك، ومهارته في قيادة الجيش، فولاه على مقدمة جيوشه بالمغرب. وهكذا أتيح لطارق بن زياد أن يتولى قيادة جيوش موسى، ويشترك معه في فتح بقية بلاد المغرب، والسيطرة على حصون المغرب الأقصى حتى المحيط الأطلسي. ومازال يقاتل البربر، ويفتتح مدائنهم حتى بلغ مدينة طنجة (قصبة بلادهم، وأم مدائنهم) فحاصرها حتى افتتحها، وأسلم أهلها. ولم يمض على ولاية موسى للمغرب عدة أعوام، حتى خضع له المغرب بأسره، ولم تستعص عليه سوى مدينة **سبتة**، لمناعتها وشدة تحصنها. وكان يتولى إمارتها حاكم من قبل الدولة البيزنطية، يعرف بالكونت جوليان، ويسميه مؤرخو العرب **يليان النصراني**.

وكان يليان هذا ـ برغم تبعيته للدولة البيزنطية ـ يتوجه في طلب المعونة إلى مملكة القوط بأسبانيا، فتمده الحكومة القوطية بالمؤن والأقوات عن طريق البحر. وقاتله موسى وطارق فألفياه في نجدة وقوة وعدة، فلم يمكنهما التغلب عليه، فرجعا إلى مدينة طنجة، ومن هناك أخذا يغيران على ما حول سبتة، ويضيقان عليها الخناق دون جدوى، إذ كانت سفن القوط تختلف إلى سبتة بالميرة والإمداد. فلما يئس موسى من فتح سبتة، أقام قائده طارق بن زياد واليًا على مدينة طنجة حتى تتاح له فرصة مراقبة مدينة سبتة من كثب، وترك تحت تصرف طارق تسعة عشر ألفًا من البربر بأسلحتهم وعددهم الكاملة، مع نفر قليل من العرب ليعلموهم القرآن وفرائض الإسلام. أما موسى، فقد عاد إلى القيروان.

آثر طارق أن يكسب صداقة عدوه يليان مادام قد عجز عن فتح مدينته الحصينة. ويُذكر أن طارقًا كان يراسل يليان ويلاطفه حتى تهادنا. ثم حدث في الجانب الآخر القوطي (الأندلس) أمر لم يكن في الحسبان: ذلك أن رودريجو (لذريق) ـ أحد قواد الجيش القوطي ـ وثب على العرش، وخلع الملك غيطشة، وتولى مكانه، ثم إن لذريق اعتدى على ابنة يليان التي كانت في بلاط الملك غيطشة، الأمر الذي أثار غضب يليان، وجعله يأتي بنفسه إلى طارق بن زياد ويعرض عليه مساعدته في فتح الأندلس. ولم يتردد طارق في الاتصال فورًا بمولاه موسى بن نصير بالقيروان، الذي اتصل بدوره بالخليفة الوليد بن عبدالملك يطلب

استشارته وإذنه، ونصحه الخليفة الوليد بألا يعتمد على يليان بل يرسل من المسلمين من يستكشف الأمر، فأرسلت **سرية طريف** التي عادت بالبشائر والغنائم. فأنس موسى إلى يليان، وازداد إقدامًا على الفتح، ثم استدعى مولاه طارقًا، وأمّره على سبعة آلاف من البربر وثلاثمائة من العرب. وأبحرت الحملة من طنجة في ٥ من رجب عام ٩٢هـ، إبريل ٧١١م، في أربع سفن، وظلت هذه السفن تنقل جنود طارق إلى جبل كالبي الذي عُرف بعد ذلك **بجبل طارق** حتى كمل نقلهم وتوافوا جميعهم لديه. وقيل إن طارقًا كان نائمًا في السفينة، فرأى النبي ﷺ والخلفاء الأربعة الراشدين يمشون على الماء حتى مروا به، فبشره النبي بالفتح، وأمره بالرفق بالمسلمين، والوفاء بالعهد.

وقع على لذريق خبر اقتحام المسلمين ساحل الأندلس الجنوبي، واستيلائهم على **الجزيرة الخضراء**، وقوع الصاعقة، فانزعج وكر راجعًا إلى جنوبي أسبانيا، وزحف إلى قرطبة في جيش جرّار بلغت عدته ـ وفقًا للروايات العربية ـ نحو مائة ألف. فكتب طارق إلى موسى يستمده، ويخبره أنه فتح الجزيرة الخضراء، وملك المجاز إلى الأندلس، واستولى على بعض أعمالها حتى البحيرة، وأن لذريق زحف إليه بما لا قبل له به. فأرسل موسى إليه مددًا مؤلفًا من خمسة آلاف من المسلمين، كملت بهم عدة من معه اثني عشر ألفًا.

وأقبلت في الوقت نفسه جيوش لذريق حتى عسكرت غربي طريف، بالقرب من بحيرة خندة، على طول نهير برباط الذي يصب في البحر الذي سمّاه المسلمون **وادي كلة**. وبالمقابل، أخذ طارق في الاستعداد للمعركة الحاسمة. فاختار موقعًا مناسبًا في وادي كلة، يستند في أجنحته على موانع طبيعية تحميه، ونظم قواته، وأصدر أوامره بإحراق السفن، وقام في أصحابه، فحمد الله وأثنى عليه بما هو أهله. ثم حث المسلمين على الجهاد، ورغّبهم فيه، واستثار حماستهم. كان مما قاله طارق: «أيها الناس! أين المفر؟ البحر من ورائكم، والعدو أمامكم، وليس لكم والله إلا الصدق والصبر، واعلموا أنكم في هذه الجزيرة أضيع من الأيتام في مأدبة اللئام». أقبل لذريق في جموعه وهم نحو مائة ألف ذوي عدة وعدد، وهو على سريره، وعليه مظلّة مكللة بالدّر والياقوت والزبرجد، وحوله غابة من البنود والأعلام. وأقبل طارق وأصحابه، عليهم الزَّرَدُ، من فوق رؤوسهم العمائم البيض، وبأيديهم القسي العربية، وقد تقلدوا السيوف، وشرعوا الرماح.

وبدأت المعركة الحاسمة، وأنزل الله نصره على جنده المجاهدين في سبيل الله، وتمزق جيش القوط، وسقط لذريق، ولاذت فلول أعداء المسلمين بالجبال. لقد كان الموقف خطيرًا، فقد كانت أوامر موسى بن نصير دقيقة وواضحة، وتنص على عدم تجاوز منطقة الساحل، خوفًا على المسلمين من الضياع في هذا المحيط الواسع من شبه الجزيرة الأندلسية. غير أن بقاء طارق عند حدود الساحل، ومع ما هو عليه موقف قواته من الضعف، أمر بالغ الخطورة، فإتاحة الفرصة أمام فلول القوط، قد تسمح لهم بإعادة تجميع قواتهم. فسارع طارق وافتتح أشبيليا، وأستجة، وأرسل من استولى على قرطبة ومالقة، ثم فتح طليطلة (عاصمة الأندلس) وتوجه شمالاً فعبر وادي الحجارة وواديًا آخر سمي **فج طارق** واستولى على عدة مدن، منها مدينة سالم التي يقال إن طارقًا عثر فيها على مائدة سليمان. وعاد إلى طليطلة سنة ٩٣هـ بعد أن أخضع كل ما اعترضه من مُقاومات، ولكن، وإلى الشمال من طليطلة، كانت قوات القوط تتجمع لمعركة جديدة.

وكتب طارق لموسى: «لقد زحف إليّ ما لا طاقة لي به». وأسرع موسى، فقاد جيشه المكون من ثمانية عشر ألفًا من المقاتلين فالتقى طارق بموسى بن نصير في طليطلة، ويقال بأنه وبّخه على مخالفته أوامره بل الأرجح أنه عاتبه في رفق على تسرعه في اقتحام الأندلس من وسطها دون السيطرة على شرقيها وغربيها. وذكر ابن حيان أن موسى رضي عن طارق، وأمّره على مقدمة الجيش، وأمره بالتقدم أمامه، ثم تبعه موسى بجيشه، فارتقى طارق إلى الثغر الأعلى، وافتتح سرقسطة عام ٩٦هـ، ٧١٤م وأوغل في البلاد، وغنم الغنائم الضخمة، ثم اتجه نحو ماردة متبعًا الطريق الروماني الذي يربط سرقسطة ببرشلونة، ثم يتصل بعد ذلك بالطريق المؤدي إلى أربونة على ساحل البحر الأبيض.

وأشرف القائدان على الأرض الكبيرة، وبعثا السرايا إلى بقية البلاد، فاستولت على برشلونة وأربونة وصخرة إينيون وحصن لودون على وادي ردونة (نهر الرون) وغيرها من البلاد، وخطر لموسى أن يعود إلى المشرق عن طريق أوروبا من جهة القسطنطينية. وفي هذا الوقت، الذي خطرت فيه لموسى متابعة فتوحه في قلب أوروبا، وصل رسول الخليفة إليه يأمره بالكف عن الفتح والعودة إليه في صحبة طارق بن زياد. وعبر القائدان المجاز إلى إفريقيا يحملان معهما الغنائم، ويجران خلفهما موكبًا من قواد المسلمين ورؤساء القوط المغلوبين، حتى وصلا إلى الشام في أواخر خلافة الوليد بن عبدالملك وبداية عهد الخليفة سليمان بن عبدالملك. وقد انقطعت أخبار القائد طارق بن زياد إثر وصوله إلى الشام، والأرجح أنه أصبح بعد ذلك في بلاط الخليفة سليمان بن عبد الملك مستشارًا له.

الطَّارق، سُورَة. سورة الطارق من سور القرآن الكريم **المكية**. ترتيبها في المصحف الشريف **السادسة والثمانون**. عدد آياتها **سبع عشرة** آية. جاءت تسميتها **الطارق** من القسم الذي افتتحت به.

تعالج هذه السورة بعض الأمور المتعلقة بالعقيدة الإسلامية، ومحور السورة يدور حول الإيمان بالبعث والنشور.

ابتدأت السورة الكريمة بالقسم بالسماء ذات الكواكب الساطعة التي تطلع ليلاً لتضيء للناس سبلهم ليهتدوا بها في ظلمات البرّ والبحر. ثم ساقت الأدلة والبراهين على قدرة ربّ العالمين. ثم أخبرت عن كشف الأسرار، وهتك الأستار في الآخرة، حيث لا مُعين للإنسان، ولا نصير. وختمت السورة الكريمة بالحديث عن القرآن العظيم معجزة محمد ﷺ الخالدة، وحجته البالغة إلى الناس أجمعين ﴿ **إنّه لقولٌ فصلٌ * وماهو بالهزْل * إنّهم يكيدون كيداً * وأكيد كيداً * فمهّل الكافرين أمهلهُم رويداً** ﴾ الطارق: ١٣ - ١٧.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

الطاعون البقري ويُسمَّى أيضًا **طاعون الماشية**، وهو مَرضٌ شديدُ العدْوَى والخطورة، يصيبُ الأبقار وغيرَها من أعضاء الفصيلة البقرية. وتشملُ أعراضه الفُقدان المُفاجئ لإدرار اللّبن في البقر، والحُمَّى، والإجهاد الجَسَدي. وسببُ المرض أحد الفيروسات. ويَصِلُ معدل النُّفُوق فيه إلى نسبة عالية تَبلغ ٩٨٪.

عاق هذا المرضُ تطور الحضارة الغربية لعدة مئات من السنين. وكان آخر انتشار وبائي للمرض في أوروبا قد حدث في بلجيكا عقب الحرب العالمية الأولى (١٩١٤-١٩١٨م). واليوم يَنْحَصرُ المرض بصفة أساسية في الدول الشرقية.

الطاعون الدبلي مرض وبائي خطير ينتج، مثل غيره من أشكال الطاعون الأقل شيوعًا، عن جرثومة تسمى **اليرسنية الطاعونية**. ولا تستمر الإصابة به طويلاً، ولكن معدل الوفاة به عالية جدًا. ومنذ أقدم العصور اجتاحت أوبئة خطيرة من الطاعون الدبلي كلاً من أوروبا وآسيا وإفريقيا. ففي القرن الرابع عشر تسبب نوع من الطاعون الدبلي عرف باسم **الموت الأسود** في هلاك ربع سكان أوروبا. وقد سمي المرض بهذا الاسم لأنه يؤدي إلى تكوين بقع من الدم تتحول إلى اللون الأسود تحت الجلد. ويسبب الطاعون الدبلي انتفاخ الغدد اللمفاوية الذي يسمى **الدبل**، ومنه جاءت التسمية.

ينتقل الطاعون إلى الإنسان عادة عن طريق براغيث تحمل المرض من فأر مريض. وينتمي حوالي ثلاثة أرباع الحالات إلى الطاعون الدبلي. يساعد التحكم في انتشار الفئران والنظافة في عدم انتشار الطاعون. وخطورة هذا الوباء عالية في الموانئ، حيث يسهل انتشار الوباء من دولة إلى أخرى عن طريق الفئران التي تنتقل في السفن والقطارات.

انظر أيضًا: **الوباء؛ البرغوث؛ كيتاساتو، شيباسابورو؛ الطب؛ الجرذ**.

الطاعون الكبير وباء اجتاح لندن في سنة ١٦٦٥م. وكان عنيفًا خلال شهري أغسطس وسبتمبر بوجه خاص. تُوفي خلال أسبوع واحد ٧،١٦٥ شخصًا بالطاعون. وكان العدد الإجمالي للوفيات حوالي ٧٠،٠٠٠. وكان المرض ينتقل عن طريق براغيث تعيش على الفئران السوداء. وكان بصفة عامة غير قابل للشفاء، وتأثيراته مرعبة، وأعراضه حُمَّى مع قشعريرة وتَوَرُّم الغدد الليمفاوية، وجنون حتمي، ثم وفاة. ولم يعرف النّاس سببًا للمرض أو كيفية التَّحكم في مساره السريع.

دُفن ضحايا الطاعون في حفر كبيرة، وكان كثير من الرجال والنساء يقفزون داخل هذه الحفر ليُدفنوا أحياءً بدلاً من مواجهة آلام المرض. وهرب كثيرون خارج لندن. ولكن الوباء انتهى تمامًا بصورة مؤكَّدة بمجيء الجو البارد في أكتوبر من العام نفسه.

طاغور، رابِنْدْرَانات (١٨٦١-١٩٤١م). أحد أشهر شعراء الهند الحديثة، وقد مُنح جائزة نوبل للأدب سنة ١٩١٣م. أصبحت أنشودته التي صاغها للمؤتمر الوطني الهندي السلامَ الوطنيَّ للهند. كما أصبحت أنشودته الأخرى **آمار سونار بانْغلا** (بنغالي الذهبي) السلام الجمهوري لبنغلادش.

وتظل كبرياء طاغور وقوة شخصيته وحيوية فنه مصدر إلهام للشعب البنغالي. وقد خبا التقدير العالمي لعبقريته بعد موته. ولكن شهرته بزغت مرة أخرى فيما بعد في الدول الغربية نتيجة الترجمات الجديدة والدقيقة لعمله.

كتب طاغور باللغة البنغالية. وتقع قصائده المجموعة، وقصصه، ورواياته ومسرحياته ومقالاته في٢٦ مجلدًا، وقد ألف أيضًا أكثر من ٢،٠٠٠ أنشودة.

حاول طاغور في كل أعماله أن يعبر عن الروح العُلوية الشعرية التي استلهمها من الطبيعة. وقد حاول أيضًا أن يتفهم عامل المجتمع والتاريخ. كما استخدم العديد من الأنواع الأدبية والفنية، من شعر وكتب بالسنسكريتيَّة (لغة

الهند القديمة) إلى النثر القصصي الغربي. وقد انتقد بعضُ المعلقين المحافظين تجاربه الجريئة مع الأساليب والأشكال الجديدة.

أحب وطنه وعمل بلا كلل من أجل تقدمه، ولكنه لم يكن وطنيًا ضيق الأفق قط. وقد فهم الوطنية بوصفها أحد الأسباب الرئيسية للحرب. وقد كره الحكم الاستعماري البريطاني في الهند. ولكنه كان يؤمن بأن الهند يجب أن تستفيد من أفضل ما في الحضارة الغربية. وفي بداية القرن العشرين قرر اللورد كرزون حاكم الهند تقسيم البنغال إلى مقاطعتين منفصلتين، وقد أثار الأمر حركة تدعو إلى مقاطعة السلع البريطانية. وكان طاغور يمنحها التأييد بالخطب والأناشيد الوطنية. ولكنه انسحب عندما تسببت الحركة في هجمات بالقنابل ضد البريطانيين وإلى شغب بين الهندوس والمسلمين. وفي ١٩١٩م احتج على قتل جنود الجنرال دَيَر للعُزل من الناس في أمْرِتْسار وعبر عن ذلك بإعادة لقب الفارس الذي منحه البريطانيون له. وكانت صداقته مع القائد الهندي موهنداس غاندي معقدة. فقد اعترف بأهميته بخلع لقب مهاتما عليه، والذي يعني **الروح العظيم**، ولكنه خشي أن يكون غاندي قد أطلق العنان لقوى لا يمكن السيطرة عليها في الهند.

ولد طاغور في كلكتا. وكان والده من أغنى الأسر في البنغال وأكثرها ثقافة. وقد جمع جده، المعروف بالأمير دوارْكانات طاغور، ثروة ضخمة من الفرص التجارية التي أتاحتها الشركة البريطانية لشرق الهند، وكان أبوه دِبِنْدَرانات طاغور، شخصية قيادية في حركة المجتمع الهندوسي التي حاولت خلق نوع من الهندوسية الحديثة.

وكان رابندرانات الطفل الرابع عشر لوالديه. وقد شب وهو محاط بإخوان وأخوات وأبناء عمومة نجباء. وقد رفض الذهاب إلى المدرسة وتلقى تعليمه بصفة رئيسية عن طريق المربين الخصوصيين، وعندما بلغ الثامنة عشرة، قام بأول رحلة له إلى المملكة المتحدة، حيث درس الثانوية، وبعد عودته إلى الهند قام بإدارة ممتلكات أسرته في منطقة نهر البادما (بنغلادش حاليًا).

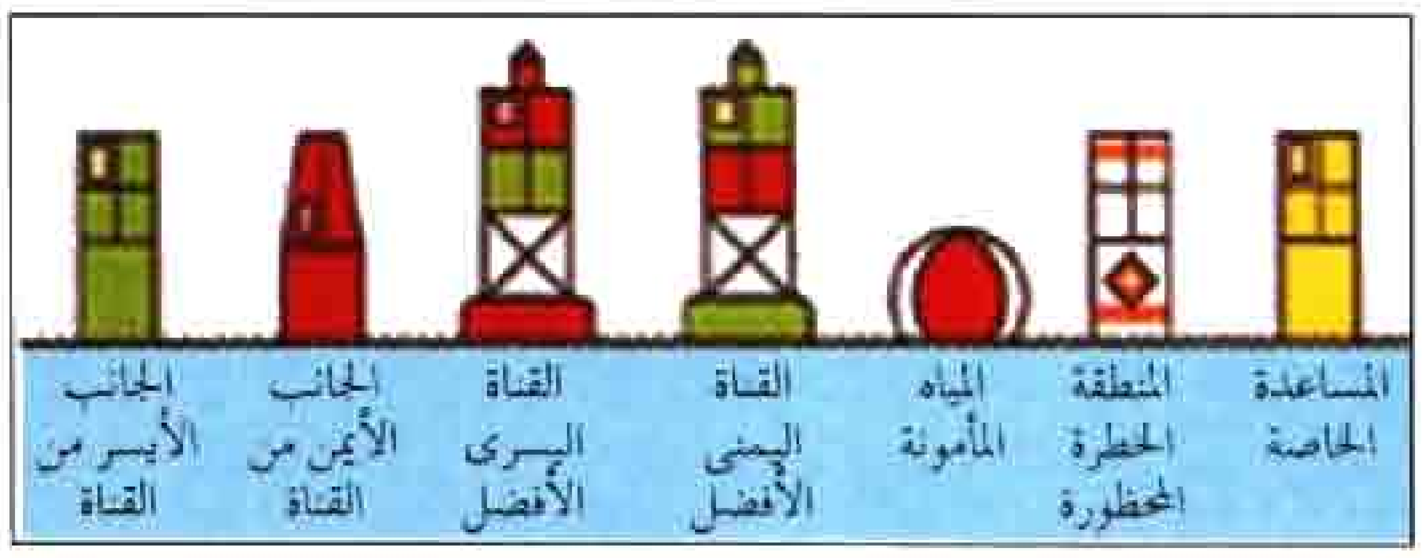
وفي ١٩٠١م أسس طاغور مدرسة تجريبية في شانْتنكيتان التي تقع على بعد ١٦٠كم إلى الشمال الغربي من كلكتا. وقد تطورت هذه المدرسة إلى فِزْفا بهاراتي، وهي جامعة تهدف إلى الجمع بين الثقافتين الآسيوية والغربية. أما في حياته الخاصة فقد حمل طاغور حزنًا عظيمًا، إذ توفيت زوجته وثلاثة من أبنائه وهم في مقتبل العمر.

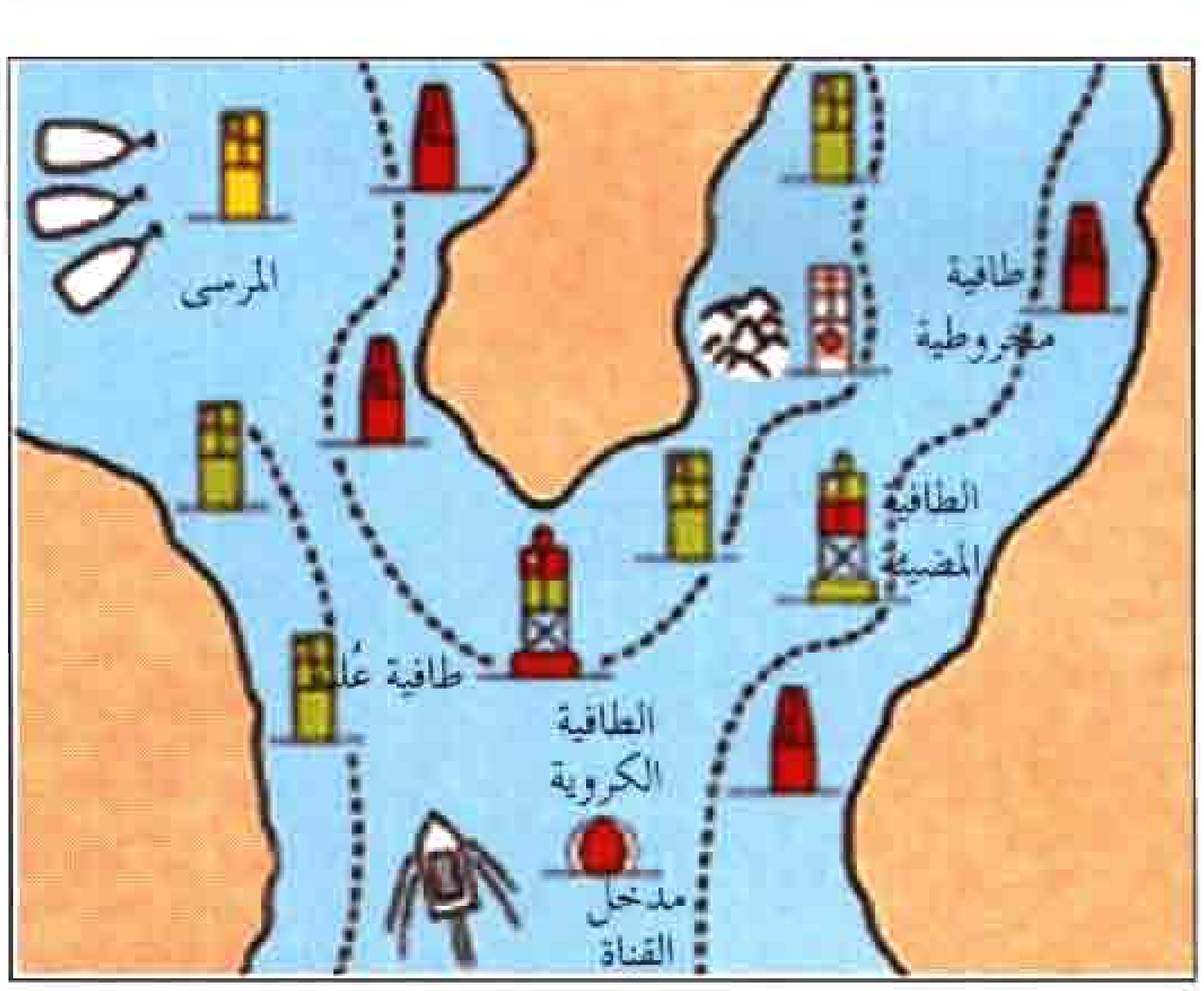
الطافِيَة جسم طاف مثبتٌ في الماء لإرشاد السُفن وتوجيهها. وتساعد الطّافيات قباطنة السُفن وملاحيها في القيادة بأمان، في المرافئ والأنهار وأيٍّ مياه أخرى. ويوجد في كافة السُفن خرائط توضح أماكن الطّافيات وأنواعها.

وتُستخدم أنواع مختلفة من الطّافيات لأغراض متعدِّدة. وعلى سبيل المثال، في الولايات المتحدة، يشير اللون الأحمر إلى الجانب الأيمن من القناة، للسفينة التي تدخل إلى الميناء، بينما تشير الطّافيات الخضراء إلى الجانب الأيسر من القناة. وتشير الطّافيات الحمراء والبيضاء إلى المياه المأمونة. أما الطّافيات ذات اللّون الماسي البرتقالي المشرب بالبياض، فتعتبر علامات إرشادية، أو علامات تنظيمية. وقد تُستخدم للتدليل على منطقة خطر، أو منطقة محظورة. وتعني الطّافيات الصفراء إمكانيَّة وجود معلومات خاصة على الخرائط، أو التعرف عليها من مصادر أخرى. وتشير الطّافيات الخضراء - في بعض البلاد الأخرى - إلى الجانب الصحيح، فيما تشير الطّافيات الحمراء إلى الجانب الأيسر لخط مائي عائد.

أنواع الطافيات

تساعد الطافيات السفن في القيادة المأمونة في المرافيء والأنهار والمياه الأخرى. وتتنوع الطافيات مع تنوع أغراضها. ويبدو هذا في ألوانها وعلاماتها. أما الطافيات الموضحة في هذه الرسومات فهي مستخدمة في المياه الساحلية للولايات المتحدة.





وتختلف الطَّافيات من حيث الشكل أيضًا؛ فهناك **طافية** ضخمة، مخروطية الشكل، ومعدنية، وتشبه الأسطوانات، وذات قمم مسطحة. كما أن هناك طافية، مستديرة في الوسط، ومستدقة عند كل طرف، وتشبه المخروط. فالطَّافيات الخضراء عوَّامات مخروطية الشكل ومعدنية، وتشبه الأسطوانات، وذات قمم مسطحة. أما الطَّافيات الحمراء فهي مستديرة في الوسط ومستدقة عند كل طرف، وتشبه المخروط. ويوجد بكلا النوعين ـ أحيانًا ـ أحزمة أفقيَّة لتوضِّح القناة الأفضل. ويعني اللَّون الأخضر فوق اللَّون الأحمر أن القناة المفضلة تقع على الجهة اليمنى. ويشير اللون الأحمر فوق اللَّون الأخضر، إلى أن القناة الأفضل تقع على الجهة اليسرى.

أما الطَّافيات الحمراء والبيضاء فهي علامات كرويَّة أو علامة حمراء كرويَّة بالقمة. وتوجد ـ عادة ـ عند مدخل القناة. وتكون الطَّافيات ـ عادة ـ مرقمة. فللطافيات الخضراء أرقام فردية، بينما للطافيات الحمراء أرقام زوجية.

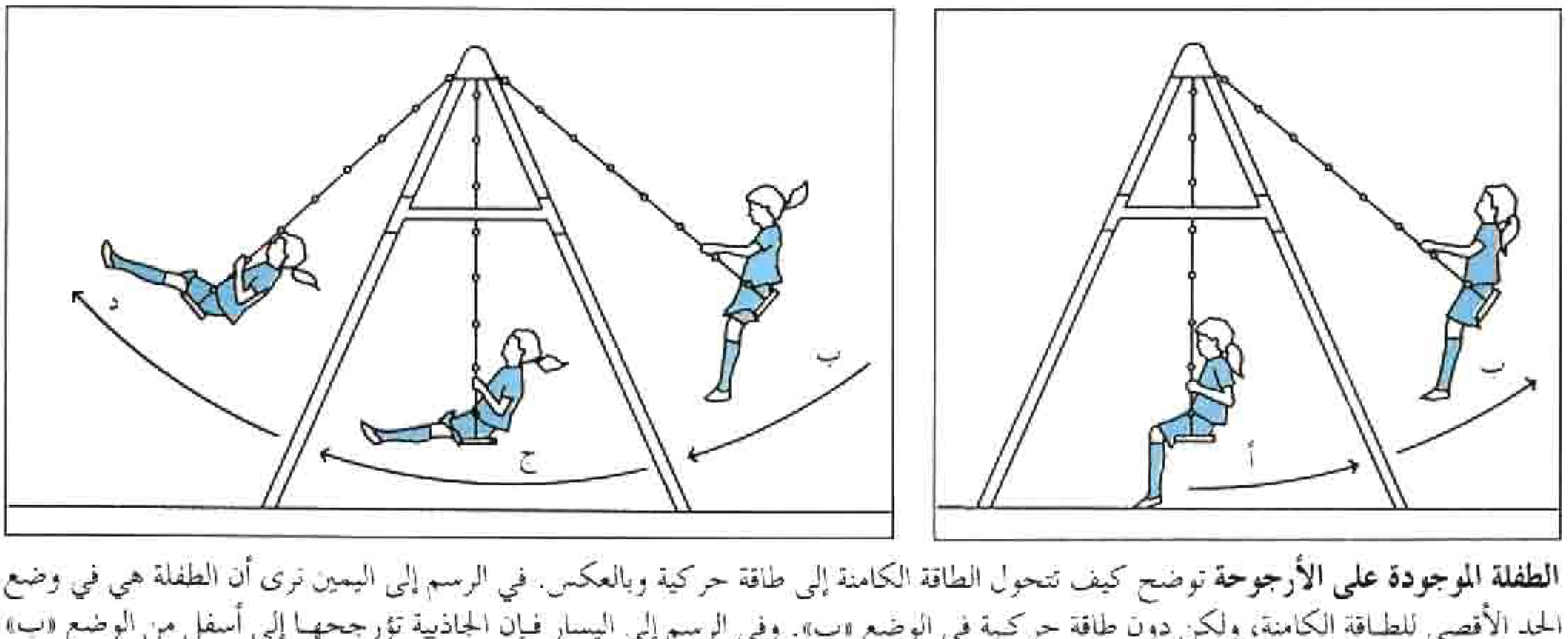
وللطَّافيات الأخرى أنوار، ولهذا تمكن رؤيتها في الليل. ويرشد لون أنوارها، وطول ومضاتها ربان السفينة إلى مغزى الإشارات. كما أن هناك نوعًا من الطافيات، ترسل إشارتها مع صفير، أو صوت جرس قرصي الشكل، أو ناقوس. وميزة الطَّافيات المصوِّتة، تتمثَّل في أن إشاراتها يمكن أن تُسمَع عندما يكون الطقس كثير الضباب، ويعوق رؤية الطَّافيات المضيئة.

الطاقة تُعرَّف في الفيزياء بأنها القدرة على أداء شغل. فمثلاً زيادة سرعة سيارة أو رفع حجر يتطلب شغلاً. وتقاس الطاقة والشغل بالوحدات نفسها. ويخلط الناس كثيرًا بين الطاقة والقدرة والقوة. فالقدرة هي معدّل بذل الشغل. والقوة هي الدفع أو الجذب المبذول على الجسم. وتؤدي القوة شغلاً طالما أنها تحرِّك الجسم، ويمكن تعيين كمية الشغل بشدة القوة المستخدمة والمسافة التي يتحركها الجسم. والطاقة التي تقترن بالحركة تُسمَّى **الطاقة الميكانيكية**.

أشكال الطاقة

الطاقة إحدى المفاهيم الأساسية في الفيزياء، وكذلك الكتلة. وتوجد الطاقة في عدّة أشكال. وكل شكل من أشكال الطاقة يمكن أن يتحوّل إلى آخر، في عملية تُسمّى **تحوُّل الطاقة**. فمثلاً الطاقة الحرارية التي نشعر بها قادمة من النار تصلنا في صورة **إشعاع**. والأجسام القريبة من النار تسخُنُ بوساطة الأشعة تحت الحمراء، وهي إحدى أشكال الأشعة الكهرومغنطيسية. وهذه الأجسام تكتسب الطاقة في شكل حرارة. والضوء أيضاً موجات كهرومغنطيسية، ولهذا فهو أحد أشكال الطاقة. وهناك أشكال أخرى من الطاقة مثل الطاقة الكيميائية والطاقة النووية والطاقة الكهربائية والكتلة.

والحياة الإنسانية كلُّها تعتمد على الطاقة التي نستقبلها من الشّمس على هيئة إشعاعات. فالأشعاعات الشمسية تحت الحمراء تدفئ الأرض وأشعتها الضوئية تعطي النبات الطاقة اللازمة لنموه. والنباتات تختزن الطاقة الشمسية في شكل طاقة كيميائية في عملية **التركيب الضوئي**. انظر: **التركيب الضوئي**. والمواد الغذائية التي يكونها النبات هي الغذاء الذي تعتمد عليه جميع الكائنات الحية. وتستخدم الحيوانات والكائنات الحية الأخرى الطاقة الناتجة من الغذاء لدفع العمليات الجسمية وتحريك العضلات. وتختزن طاقة الشمس أيضاً في شكل طاقة كيميائية في الزيت والغازات والفحم الحجري. وقد نتجت هذه الأنواع من الوقود



الطفلة الموجودة على الأرجوحة توضح كيف تتحول الطاقة الكامنة إلى طاقة حركية وبالعكس. في الرسم إلى اليمين ترى أن الطفلة هي في وضع الحد الأقصى للطاقة الكامنة، ولكن دون طاقة حركية في الوضع «ب». وفي الرسم إلى اليسار فإن الجاذبية تؤرجحها إلى أسفل من الوضع «ب» وفي الوضع «ج» لا توجد للطفلة طاقة كامنة وإنما أقصى طاقة حركية هي التي تؤرجحها إلى النقطة «د».

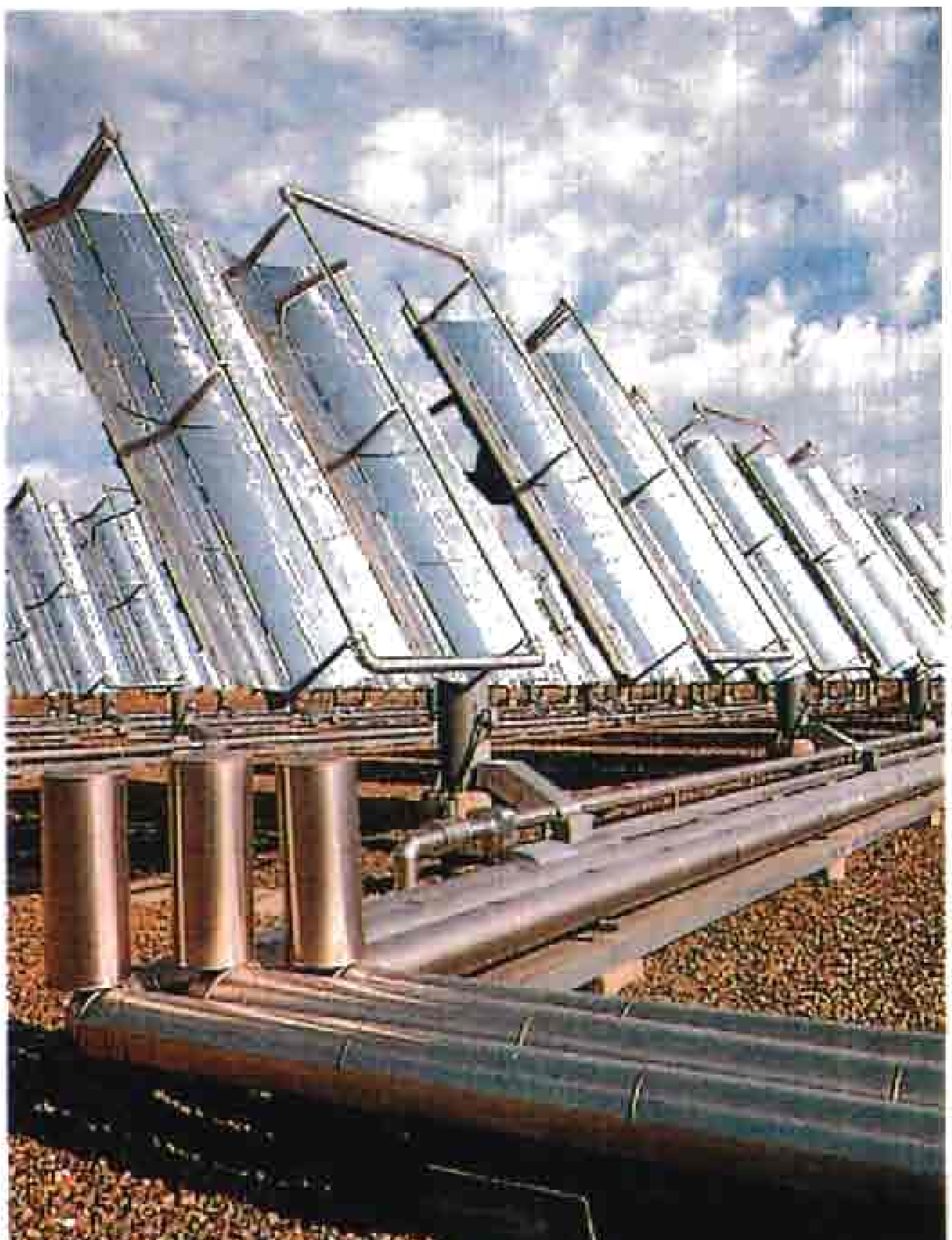
الأحفوري عن تآكل النباتات والكائنات الحية التي عاشت منذ ملايين السنين. ونحن نحرق هذا الوقود لاستخلاص الطاقة منه. ويحوّل الاحتراق الطاقة الكيميائية في الوقود إلى حرارة. والحرارة بالتالي يمكن أن تُحوَّل إلى طاقة ميكانيكية. فاحتراق الفحم الحجري مثلاً يمكن أن يُدير العنفات (التوربينات) البخارية التي تنتج الكهرباء في محطات توليد الطاقة الكهربائية. وفي هذه المحطات تتحول الطاقة الكيميائية في الفحم الحجري إلى طاقة حرارية تتحوّل بدورها إلى طاقة ميكانيكية. وتتحول الطاقة الميكانيكية في العنفات بوساطة المولدات إلى طاقة كهربائية.

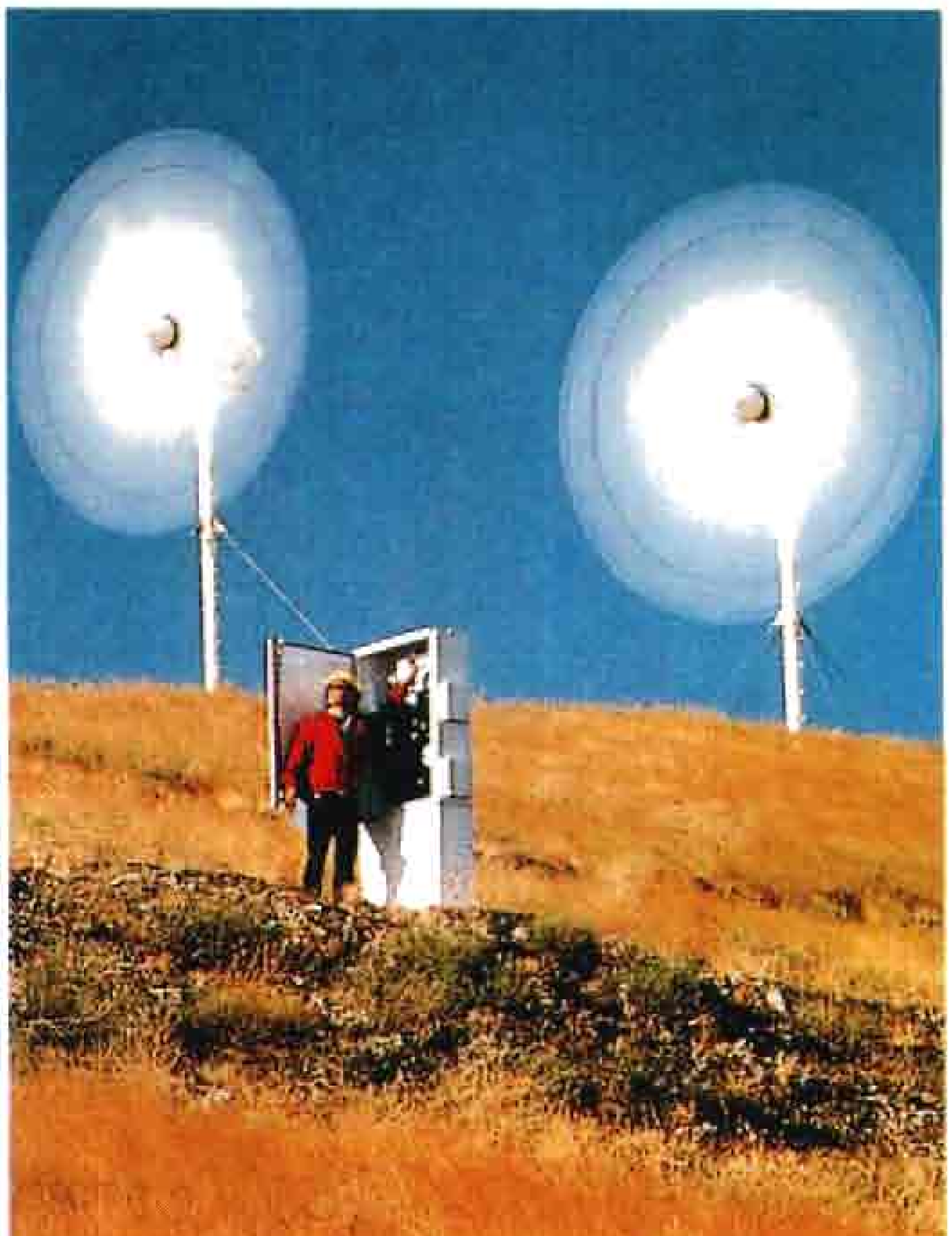
والطاقة النووية شكل آخر من أشكال الطاقة، وتُختزن في نَوَى الذرات. وتنتج التفاعلات النووية، مثل الانشطار والاندماج طاقة في شكل حرارة وإشعاع. وتُنتج التفاعُلات الانشطارية الحرارة في المفاعلات النووية، وتولد التفاعلات الاندماجية حرارة شديدة في باطن الشمس. وفي الطبقات الخارجية للشمس تتحول الحرارة إلى الإشعاع الذي ينبعث من الشمس في كافة الإتجاهات، ونحن نستقبل جزءًا ضئيلاً فقط من هذا الإشعاع. وفي التفاعلات الانشطارية والاندماجية، تكون كتلة المواد الناتجة من التفاعل أقلّ بقليل من كتلتها قبل التفاعل، ولذا فإن جزءًا صغيراً من المادة يكون قد تحول إلى طاقة. وقد استنتج العلماء أنّ المادة والطاقة **متكافئتان**. وجميع العمليات محكومة بالتغيُّرات التي تحدث في الطاقة من شكل إلى آخر.

الطاقة الكامنة والطاقة الحركية

الطاقة الميكانيكية هي الطاقة الناتجة عن الحركة، أي بسبب تأثير القوة على الأجسام. والطاقة الحركية هي الطاقة التي يتمتع بها الجسم لأنه يتحرك. وتتناسب طاقة حركة الجسم طردياً مع كتلته ومربع سرعته. ولهذا، فإنّ للقطار الذي يتحرّك بسرعة ٨٠ كم في الساعة طاقة تعادل أربعة أمثال طاقة قطار آخر يتحرّك بسرعة ٤٠ كم في الساعة. والقطار الساكن ليس له طاقة حركة. فكل طاقة الحركة التي اكتسبها أثناء حركته قد تحولت إلى حرارة، تولدت عن الاحتكاك في المكابح التي أوقفت القطار.

الطاقة الكامنة هي الطاقة الموجودة في الجسم بسبب وضعه أو حالته. وهي تمثل الشغل الذي بُذل فعلاً، وتسمّى أحياناً **الطاقة المختزنة**. فإذا رفعنا صندوقاً من الأرض إلى منضدة، فإن طاقة وضع الجسم سوف تزداد بمقدار كمية الشغل اللازمة لرفعه إلى منضدة. ويمكن تحويل الطاقة





الطاقة يمكن أن تتحول بعديد من الطرق. على (اليمين) الإشعاع الشمسي يتحول إلى حرارة وعلى (اليسار) الطاقة الميكانيكية الناتجة عن دوران المراوح تتحول إلى طاقة كهربائية.

الكامنة إلى أشكال أخرى من الطاقة. فإذا ما دفعنا الصندوق من فوق المنضدة فسوف يبدأ في السقوط وتتحول طاقته الكامنة إلى طاقة حركية. وعندما يصطدم الصندوق بالأرض يحدث اهتزازات على الأرض والهواء المحيط بها. وتسخن هذه الاهتزازات الأرض والهواء، وبهذا تكون الطاقة الحركية للجسم قد تحوّلت إلى طاقة حرارية.

الطاقة الكيميائية. أحد أشكال الطاقة الكامنة. فالجزيئات يمكن أن تخزّن الطاقة نتيجة لطاقة وضع الذرات التي تنشأ عن تأثير القوى بين الذرات في الجزيئات. وأثناء التفاعلات الكيميائية تأخذ الذرات في الجزيئات مواقع مختلفة، وتحدث تغيرات في الطاقات الكامنة لهذه الذرات. وإذا قلت الطاقة الكامنة فإن التفاعل ينتج طاقة تظهر على شكل حرارة.

بقاء الطاقة

لاحظنا أنّه خلال زمن سقوط الصندوق من المنضدة قلت طاقته الكامنة، بينما زادت طاقته الحركية. ولكن يظل مجموع الطاقتين ثابتاً أثناء السقوط. ويعبّر العلماء عن ذلك بقانون ينص على أنّ الطاقة تظلّ **باقية**. ولا ينطبق قانون بقاء الطاقة على حالة الصندوق الساقط فقط، ولكنه ينطبق على حالة الكون كلّه. وينص هذا القانون على أن الطاقة الكلية للكون ذات قيمة ثابتة دائمًا.

ويُمكن أن يُعدّ البندول مثالاً لكيفية تحوُّل الطاقة من شكل إلى آخر بينما تظلّ الطاقة الكلية ثابتة. فعندما يصل البندول إلى نهاية اهتزازاته تكون له طاقة حركية فقط. وتتحوّل هذه الطاقة إلى طاقة كامنة عندما يصل البندول مرة أخرى إلى أعلى نقطة في اهتزازاته.وسوف يستمر البندول في الاهتزاز طالما لا يوجد هناك احتكاك أو مقاومة من الهواء. ولكن الطاقة التي تستخدم في التغلب على مثل هذا الاحتكاك لا تُفقد، وإنما تتحول إلى حرارة، ونحن نعلم الآن أن المادة والطاقة ترتبطان ارتباطاً وثيقاً. ولذا فإن قانون بقاء الطاقة يشمل المادة أيضاً. فالطاقة لا تفنى ولا تأتي من العدم، ولكنها يمكن أن تنشأ من المادة وتتحوّل إليها. فهي مثلاً قد تتحول إلى مادة في معجّلات الجسيمات عند ظهور جُسيمات جديدة أثناء تصادم الجسيمات المعجّلة عند سرعات فائقة. انظر : **ط= ك ث٢؛ الكتلة.**

قياس الطاقة. تقاس الطاقة في النظام المتري **بالجول.** والجول الواحد هو كمية الشغل المبذول لتحريك جسم مسافة متر واحد ضد مقاومة قوة مقدارها نيوتن واحد. وتقاس الطاقة الكامنة للجاذبية بحاصل ضرب وزن الجسم في المسافة الرأسية التي يُمكن تحريكها أثناء سقوطه حتى يصل إلى حالة السُكون. وتُقاس الطاقة الحركية بالعلاقة : الطاقة الحركية = $\frac{1}{2}$ ك ع٢، حيث ك هي كتلة الجسم، وع٢ هي مربع سرعته. والقدرة هي معدل أداء الشغل، ووحدتها **الواط**. وتساوي قدرة الآلة **واط** واحد إذا كانت تنتج جولاً واحداً في كل ثانية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الإشعاع	الطاقة الشمسية	المادة
التوربين	الطاقة النووية	مخزون الطاقة
الحرارة	القدرة	معجل الجسيمات
الحركة	القدرة الحصانية	المولد الكهربائي
الشغل	القوة	ميكانيكا الكم
الصوت	الكفاية	النسبية
الضوء	الكهرباء	

الطاقة الإشعاعية. انظر: **الشمس** (حرارة الشمس).

الطاقة الحركية. انظر: **التبخر** (كيف يحدث التبخر)؛ **الحركة** (الاندفاع والطاقة الحركية)؛ **الطاقة** (الطاقة الكامنة والطاقة الحركية).

الطاقة الذرية. انظر: **الطاقة النووية** (بداية العصر النووي).

الطاقة الشمسية طاقة تطلقها الشمس، وتتألف من ضوء الشمس و حرارتها وأشكال أخرى من الإشعاع الكهرومغنطيسي. انظر: **الإشعاع**. وتنتج الطاقة الشمسية التفاعلات النووية التي تحدث داخل الشمس. وترسل الشمس في كل ٤٠ دقيقة كمية من الطاقة مساوية للطاقة التي يستهلكها جميع سكان الأرض خلال سنة كاملة. ويستخدم الناس جزءاً من الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض بصورة مباشرة. ويطور العلماء طرقاً جديدة لاستغلال الطاقة الشمسية واستخدامها عند الحاجة.

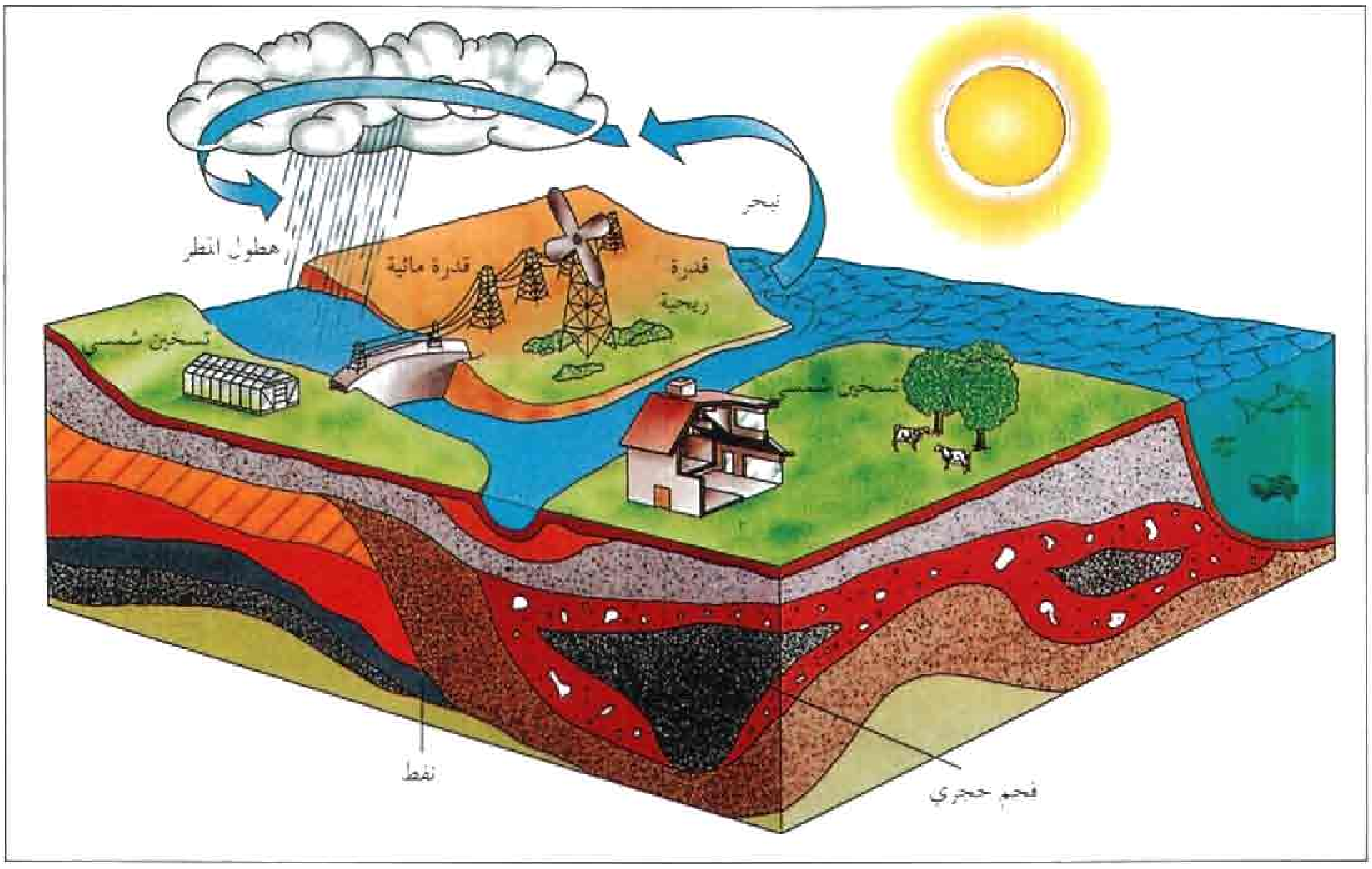
كيف تؤثر الطاقة الشمسية على الأرض

الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة لجميع أنواع الحياة على الأرض. وتعتمد الحياة على الشمس، تستمد منها الحرارة والضوء، وتعتمد أيضاً عليها لإمدادها بالغذاء، إذ تستخدم النباتات الطاقة الشمسية لإنتاج الغذاء خلال عملية **التركيب الضوئي** و تأكل الحيوانات النباتات، والحيوانات بدورها تأكلها حيوانات أخرى.

تجعل الطاقة الشمسية مناخ الأرض في تغيّر مستمر. فعلى سبيل المثال، يحدث المطر عندما يتبخر الماء بوساطة الشمس، ثم يتكثف ويسقط مرة أخرى على الأرض.

كيف تؤثر الطاقة الشمسية على الأرض

الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة. تحتاج النباتات لأشعة الشمس للنمو، وتعتمد الحيوانات على النباتات للغذاء وعلى الشمس للتدفئة. تسخن الطاقة الشمسية البيوت والبيوت المحمية، وتنتج قدرة ريحية، وتولد قدرة مائية عن طريق التبخر وهطول الأمطار. والفحم الحجري والنفط طاقة شمسية مختزنة منذ سنوات ماضية طويلة جدًا، ولا يمكن تعويضها في حالة استخدامها.



وتحدث الرياح بسبب أن أشعة الشمس أقوى عند خط الاستواء منها عند القطبين. ولذلك فهي تسخن الهواء في المناطق الاستوائية فيرتفع، مما يتيح الفرصة للهواء البارد من المناطق القطبية ليحل محله. وهذه التحركات تسبب تيارات هوائية تدور حول الأرض. وتتأثر هذه التيارات بدوران الأرض، وهيئة سطح اليابسة، واختلاف كمية الرطوبة في الجو. وبالطريقة نفسها تتكون تيارات المحيطات بوساطة الرياح وتدفئة الشمس للمياه الاستوائية مما يؤدي لسريان المياه القطبية الباردة تحتها.

الطاقة الشمسية المختزنة

يمكن النظر إلى التساقط والرياح وتيارات المحيطات جميعها على أنها طاقة شمسية مختزنة. ويصب كثير من المطر النازل على الأرض في الأنهار. وتجمع محطات القدرة الكهرومائية التي تُبنى على ضفاف الأنهار طاقة المياه المتحركة. ويستخدم الناس الرياح لتحريك المراكب الشراعية والطواحين الهوائية. ويمكن إنشاء مجموعة كبيرة من الطواحين الهوائية تسمى **حقول الرياح** لتوليد الكهرباء في المناطق التي تكون فيها الرياح مستقرة وقوية. ويطور العلماء والمهندسون طرقاً لاستخدام طاقة أمواج المحيطات، كما يقومون بدراسات للاستفادة من الطاقة الحرارية في مياه المحيطات.

والطاقة الشمسية مختزنة أيضًا في النباتات والحيوانات. ويمكن استخدام هذه الطاقة بعدّة طرق مختلفة. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تُحرق الأشجار كحطب للوقود. ويمكن تخمير الغلال كالذرة وقصب السكر لإنتاج الكحول، وهو وقود شبيه بالبترول. والنفط والفحم الحجري والغاز الطبيعي أنواع من الوقود تكوّنت من بقايا النباتات التي عاشت قبل ملايين السنين، لذلك فهي تحتوي على طاقة شمسية كانت مختزنة في الأرض منذ عهود بعيدة. وما لدينا من هذا الوقود يتضاءل بمرور الزمن. لذا فإن الناس يعملون على زيادة الاستخدام المباشر لطاقة الشمس.

أسر الطاقة الشمسية

اخترع الناس عدة طرق لاستخدام الطاقة الشمسية بصورة مباشرة. وتشمل هذه الاستخدامات، تسخين المياه، وتدفئة المباني وتبريدها، وتوليد الكهرباء وطبخ الطعام.

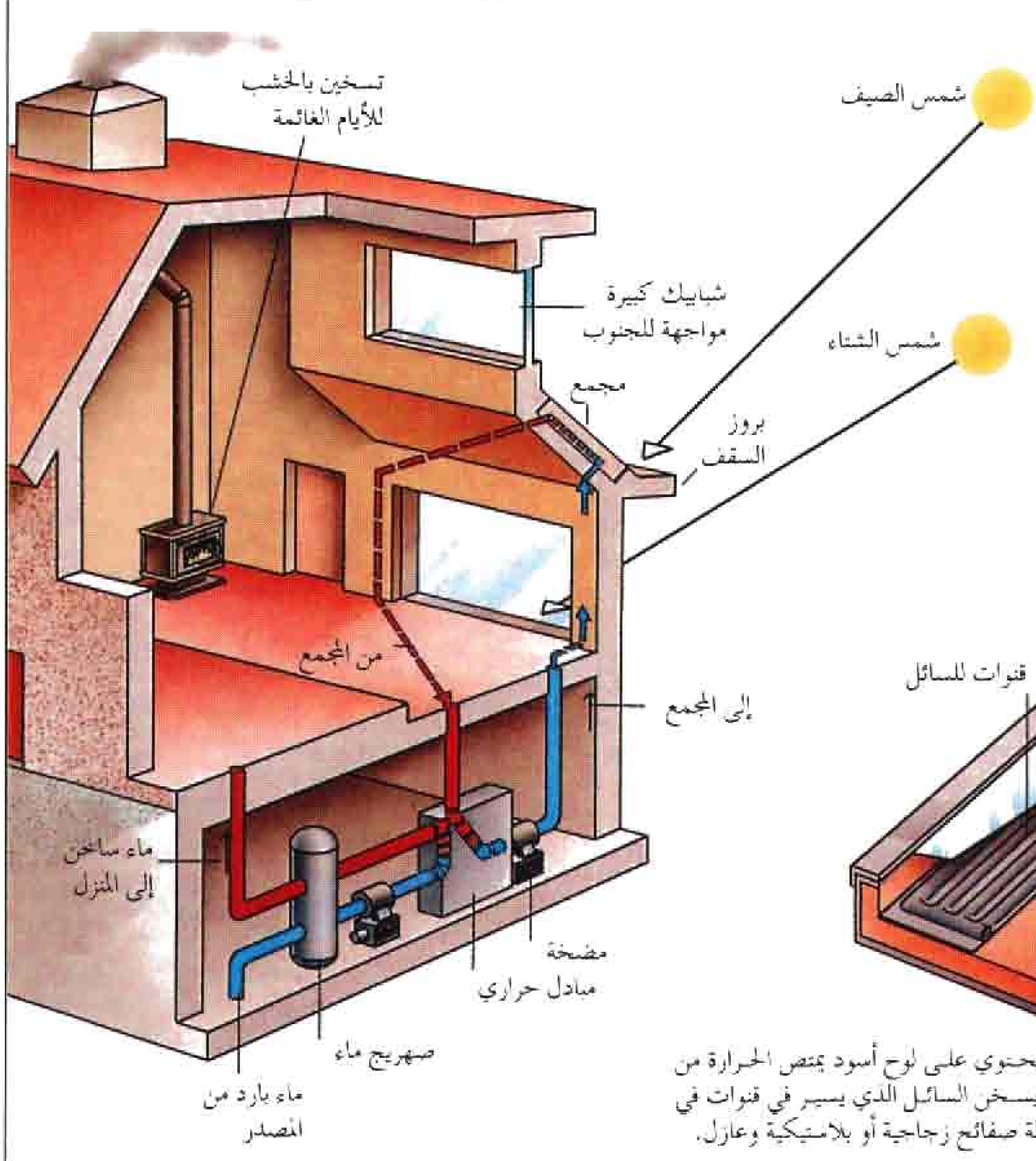
التسخين الشمسي. يسخن كثير من الناس في المناطق الدافئة الماء **بسخانات دفعية** بسيطة قليلة التكلفة. ويتألف السخان الدفعي بصورة رئيسية من صهريج معزول مع عدة طبقات من الزجاج تغطي جانب الصهريج المتجه نحو الجنوب. ويصبغ المصنعون الجزء الخارجي من الصهريج باللون الأسود، وذلك لأن اللون الأسود يمتص ضوء الشمس أكثر من الألوان الأخرى. وتحوّل السطوح السوداء أشعة الشمس إلى حرارة تسخن المياه. ويمنع الزجاج الجزء الأكبر من الحرارة من التسرب من الصهريج. ويرتفع الماء الساخن إلى أعلى الصهريج ويسير من هناك مباشرة إلى الصنبور.

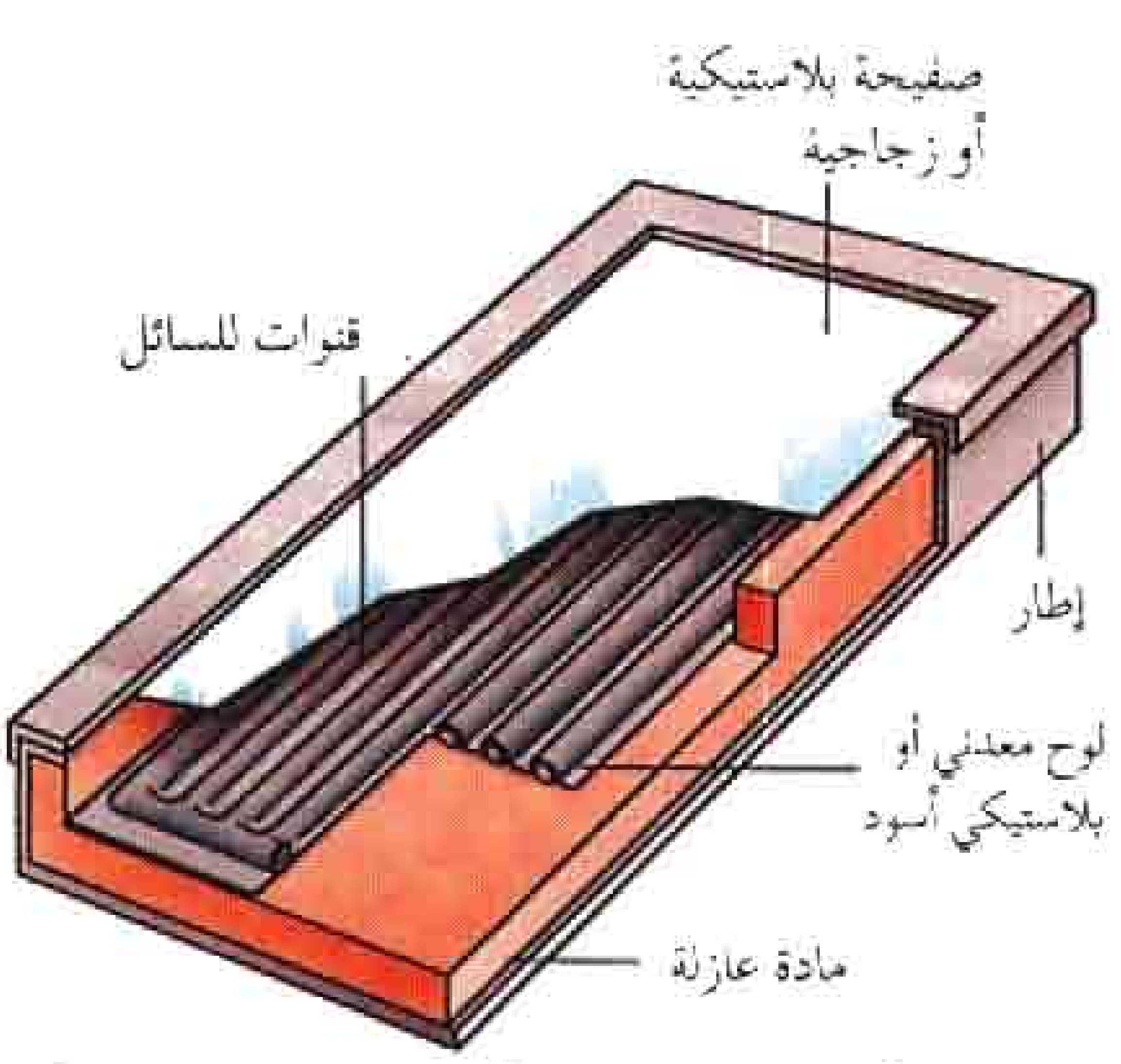
وتُستخدم نبائط تسمى **المجمعات المستوية الألواح** لتسخين الماء والهواء داخل المباني. ويتألف المجمع المستوي اللوح بصورة رئيسية، من صندوق معزول مغطى بطبقة واحدة أو عدة طبقات من الزجاج النظيف أو البلاستيك. وفي داخل الصندوق لوح من حديد أسود أو بلاستيك أسود. ويمتص اللوح أشعة الشمس ويحولها إلى حرارة تحبس تحت الزجاج. ويدور الهواء أو الماء أو سائل آخر خلال أنابيب ملتحمة مع اللوح ويمتص الحرارة من اللوح، ثم ينساب الماء الساخن إلى مبادل حراري حيث ينقل حرارته الى الماء. ويُخزن الماء الساخن في صهريج يُضخ منه إلى الصنابير في البيت.

وتستخدم مبان عديدة **أنظمة الطاقة الشمسية المنفعلة** لتسخين الهواء. ولهذه المباني، في معظم الحالات، نوافذ واسعة باتجاه الجنوب لأسر الحرارة. وأثناء النهار يمر ضوء الشمس خلال هذه النوافذ ويسخّن الجدران والأرضيات المصنوعة من الحجر أو الطوب. وتطلق هذه الجدران والأرضيات الحرارة أثناء الليل. ويمكن تخزين مزيد من الحرارة بوضع الماء أو بعض **المواد متغيرة الطور** داخل الجدران. وتنصهر المواد متغيرة الطور عند درجة حرارة

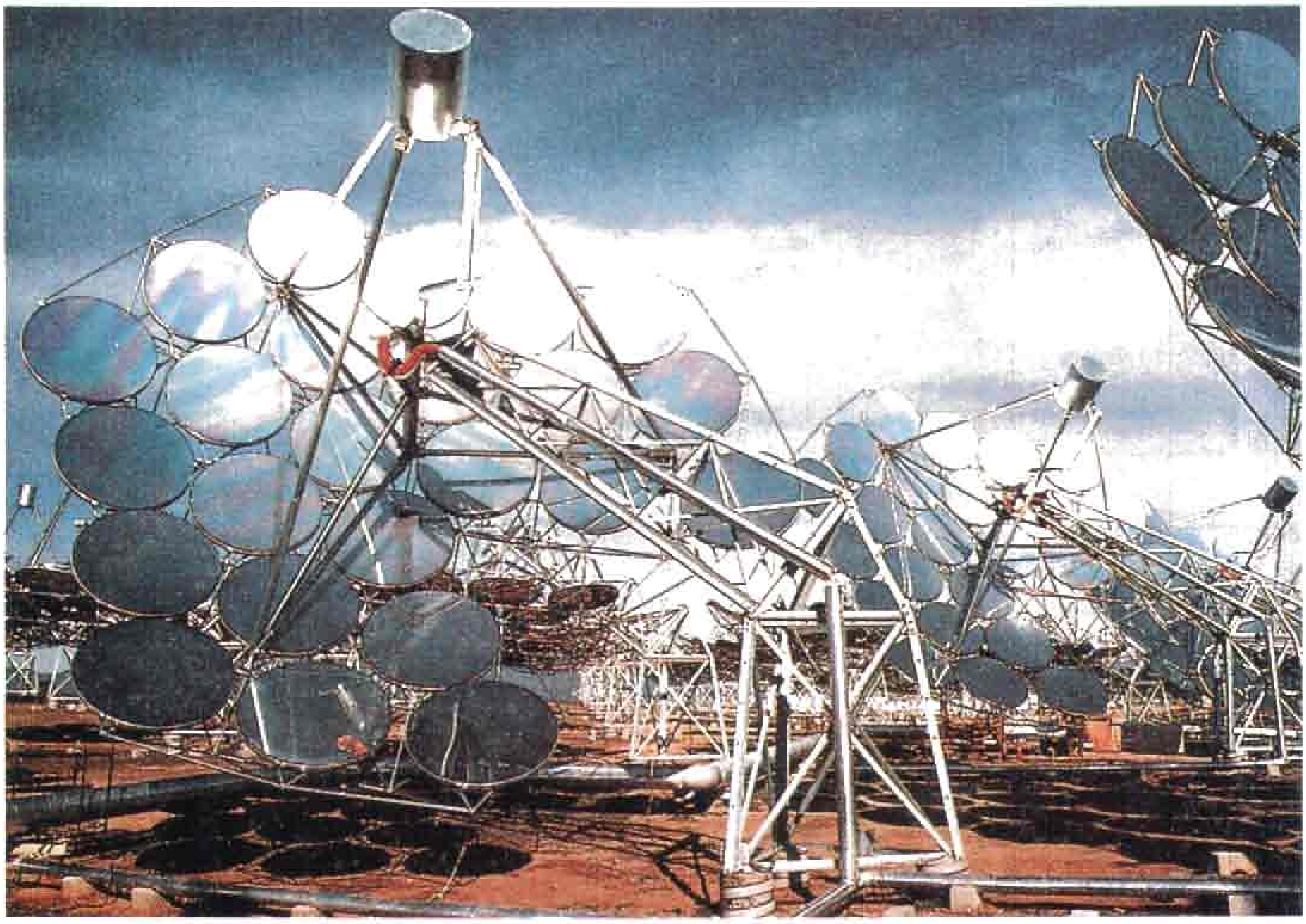
كيف تسخن الطاقة الشمسية البيت

بيت ذو تسخين شمسي (يسار) يحتوي على نوافذ واسعة مواجهة للجنوب تسمح بدخول الحرارة من الشمس. تمتص الجدران والأرضيات الحرارة أثناء النهار وتطلقها أثناء الليل. توفر المدفأة التي تعمل على الخشب الحرارة في الأيام الغائمة، ويظلل بروز السقف النوافذ في الصيف عندما تكون الشمس عالية. كما تسخن أشعة الشمس المجمع الموجود على السطح ويتدفق السائل من المجمع إلى المبادل الحراري الموجود بالقبو حيث يتم تسخين الماء للاستخدام المنزلي.

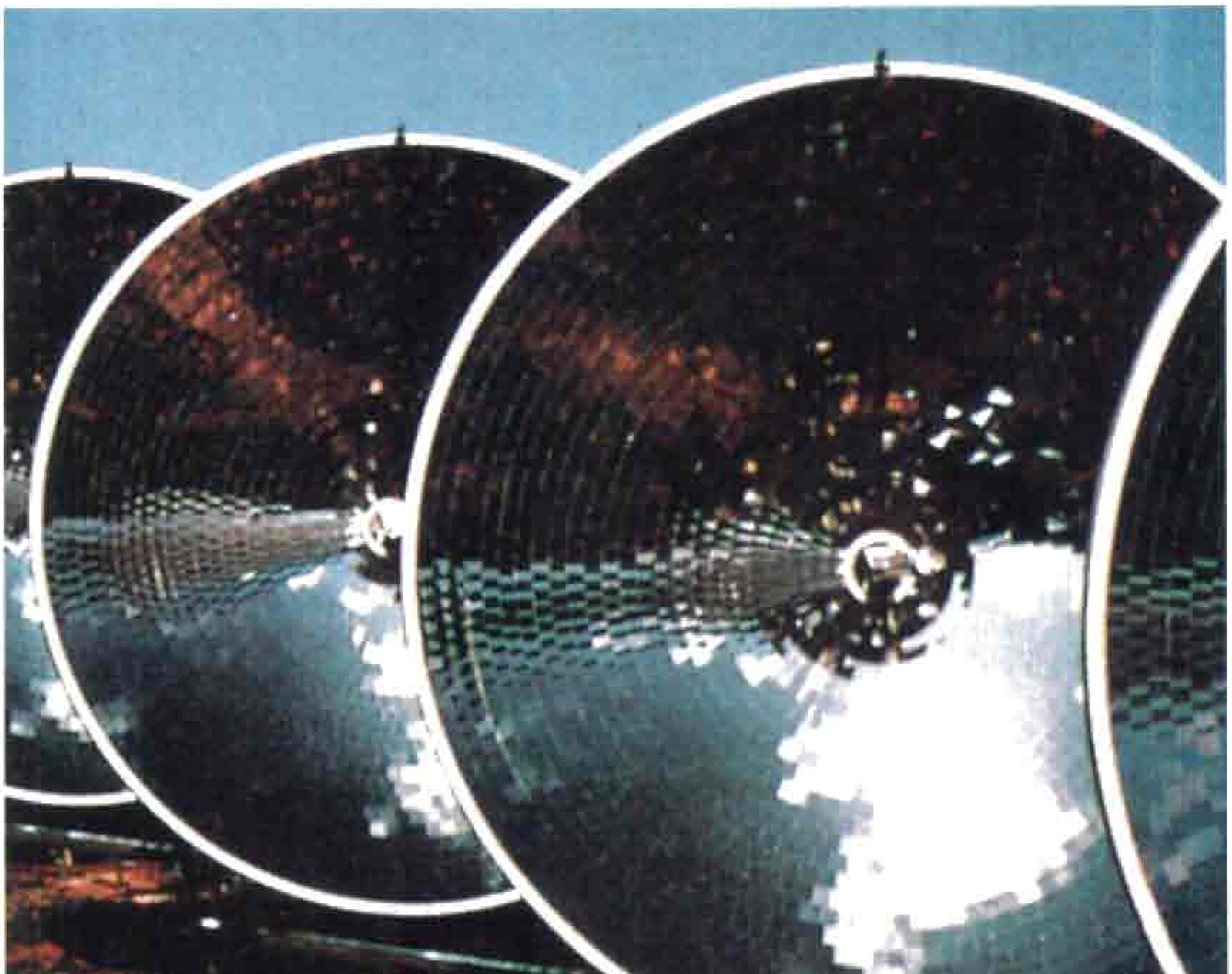




مجمع الألواح المستوية (إلى أعلى) يحتوي على لوح أسود يمتص الحرارة من أشعة الشمس. وعندما يسخن اللوح يسخن السائل الذي يسير في قنوات في داخل المجمع، يمنع تسرب الحرارة بوساطة صفائح زجاجية أو بلاستيكية وعازل.



منشأة للقدرة الشمسية تستخدم المرايا لتركيز أشعة الشمس وعكسها. يُسخن ضوء الشمس المنعكس الماء لإنتاج البخار الذي بدوره يدير التوربينات التي تولد الكهرباء. أما المرايا المقومة التي تظهر في الصورة فتعمل على توجيه ضوء الشمس إلى الاسطوانات المركبة فوقها. تسري المياه عبر الأنابيب إلى داخل الاسطوانات ويخرج البخار والماء الساخن منها. وقد تستخدم مئات المرايا في منشآت القدرة الشمسية.



أستراليا متقدمة جداً في استخدام الطاقة الشمسية حيث يقوم مجمّع أشعة الشمس بمنطقة هوايت كليف، نيوساوث ويلز بمدها بالطاقة لتوليد الكهرباء للمدينة.

الغرفة تقريباً. وعند انصهارها، تخزن هذه المواد كميات كبيرة من الطاقة. انظر: **الحرارة**. وتطلق هذه المواد فيما بعد هذه الحرارة عندما تصبح صلبة مرة أخرى. وفي المباني التي تحتوي على أنظمة طاقة شمسية سلبية، تساعد الأغطية والستائر العازلة على حفظ الحرارة ومنعها من التسرب خلال الشبابيك أثناء الليل.

التكييف الشمسي. تستخدم أغلب أنظمة التكييف الشمسي مجمّعات شمسية ومواد خاصة تسمى **المجففات** باستطاعتها أن تمتص كميات كبيرة من الماء. وتبدأ عملية التكييف عندما تدفع المراوح الهواء من الخارج خلال المجفّفات التي تزيل الرطوبة من الهواء. ويسير بعدها الهواء خلال عجلة دوارة تعمل كمبادل حراري يزيل الحرارة. ويمر الهواء بعدها فوق سطح مبلل بالماء. وعندما يلامس الماء الهواء الجاف يتبخر ويمتص مزيداً من الحرارة من الهواء. ويمرّ الهواء البارد خلال المبنى، وعندما يغادر الهواء المبنى يسخنه المجّمع الشمسي مرة أخرى. ويُجفّف المجفف بدفع الهواء الساخن خلاله مرة أخرى، وتبدأ العملية من جديد.

إنتاج الكهرباء. يمكن استخدام الطاقة الشمسية المباشرة لتوليد كهرباء. ويُستخدم نوعان أساسيان من النبائط لهذا الغرض هما الخلايا الضوئية ومجمّعات الحرارة العالية.

الخلايا الضوئية الفلطية. وتسمى كذلك **الخلايا الشمسية**. تتألف من شرائح رقيقة من مواد شبه موصلة. انظر: **شبه الموصل**. عندما تسطع الشمس على الخلايا الضوئية الفلطية، فإن هذه الخلايا تغيّر جزءاً من الطاقة الشمسية الساقطة عليها إلى طاقة كهربائية. ويمكن استخدام صف من هذه الخلايا لتشغيل الأجهزة الإلكترونية. وتُستخدم الخلايا الضوئية في معظم الأقمار الصناعية وفي بعض الحاسبات الإلكترونية.

مجمعات الحرارة العالية. وتسمى أيضاً **الأفران الشمسية**. تولد هذه المجمّعات كميات كبيرة من الكهرباء. وفي أحد أنواع مجمعات الحرارة العالية، يركّز عدد كبير من المرايا المسطحة أو المنحنية قليلاً أشعة الشمس على هدف، مثل قطعة فلزية. ويُضخّ سائل مثل الماء، داخل الهدف حيث يسخن. ويحمل البخار أو الغاز الناتج من تسخين السائل الطاقة الحرارية إلى التوربينات التي تولد الكهرباء.

الطبخ الشمسي. يتم الطبخ الشمسي باستخدام عاكسات **مكافئية الشكل** (على شكل صحن) لتركيز أشعة الشمس على الطعام أو على القدر الذي يحتوي عليه. ويمكن كذلك استخدام الفرن الشمسي وهو صندوق معزول يحتوي على نافذة وعدة سطوح عاكسة داخلية. ويسخن الفرن عندما توضع النافذة باتّجاه الشمس.

نبذة تاريخية

استفاد الناس من الطاقة الشمسية منذ العهود القديمة. ففي القرن الخامس ق.م كان الإغريق يعرفون أن الكرات الزجاجية الممتلئة بالماء تستطيع أن تركّز أشعة الشمس وتشعل النيران. وبحلول القرن الثالث ق.م استخدم الإغريق والصينيون المرايا المنحنية لتركيز أشعة الشمس لإشعال النار. و في الفترة الواقعة بين القرن العاشر الميلادي وسنة ١٣٠٠م كان هنود الأناسازي ـ الذين عاشوا في الجنوب الغربي للولايات المتحدة ـ يبنون بيوتهم بجدران ضخمة من الحجارة أو الطوب على الجهة الجنوبية للبيت. وكانت هذه الجدران تمتص الحرارة خلال النهار وتُشعها خلال الليل.

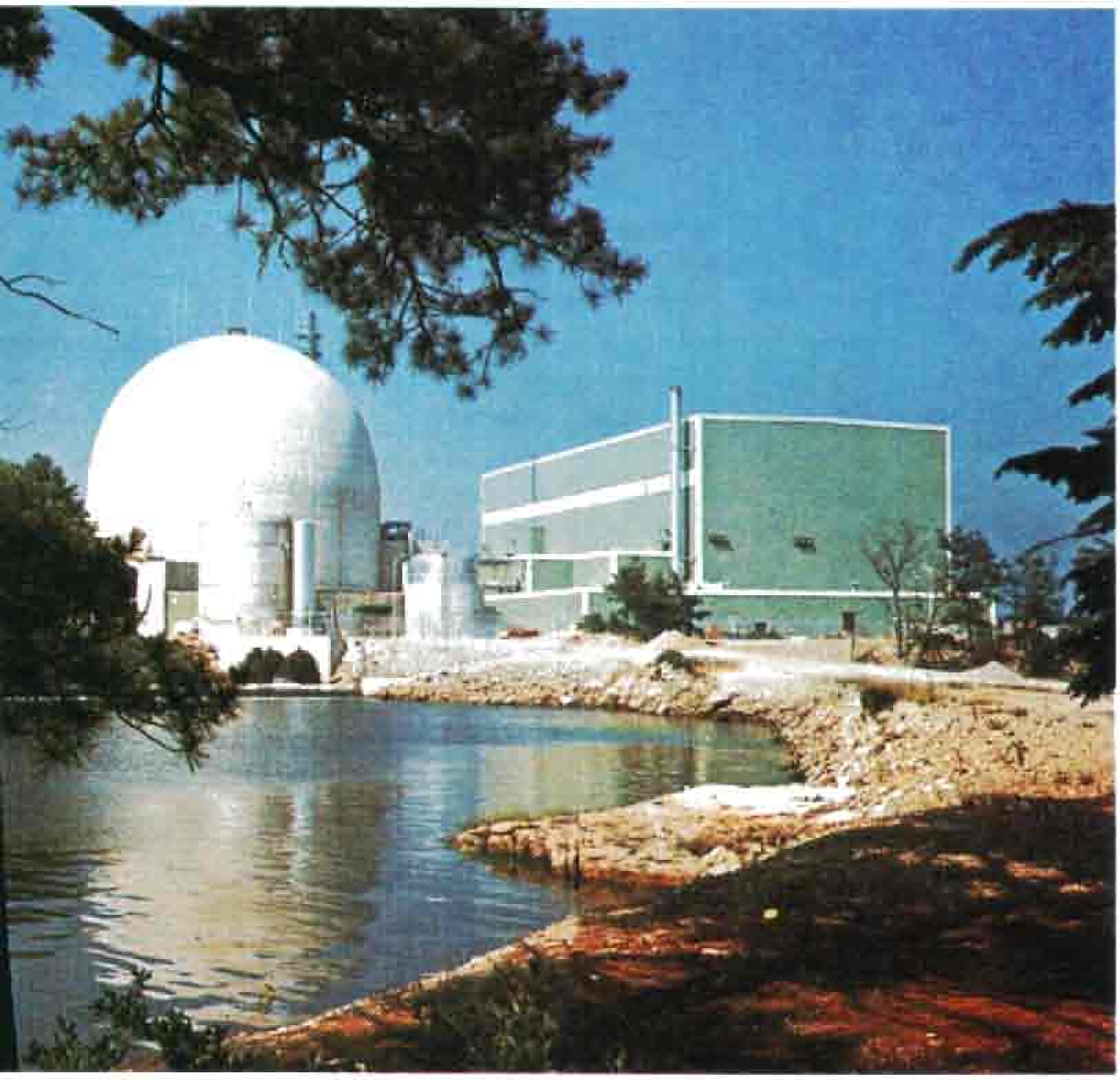
وتطورت مجمعات اللوحات المستوية الحديثة من التجارب الأولية على **الصناديق الحارة**. وبنى العالم السويسري هورس بيندكت دي سوسير أول صندوق حراري في سنة ١٧٦٧م، مستخدماً صندوقاً خشبياً مغطى بالزجاج، مع عازل من الفلين، لتجميع ضوء الشمس. وطوّر المهندس الأمريكي ويليم ج. بيلي أول مجمع لوحي مسطح حديث في كاليفورنيا سنة ١٩٠٩م.

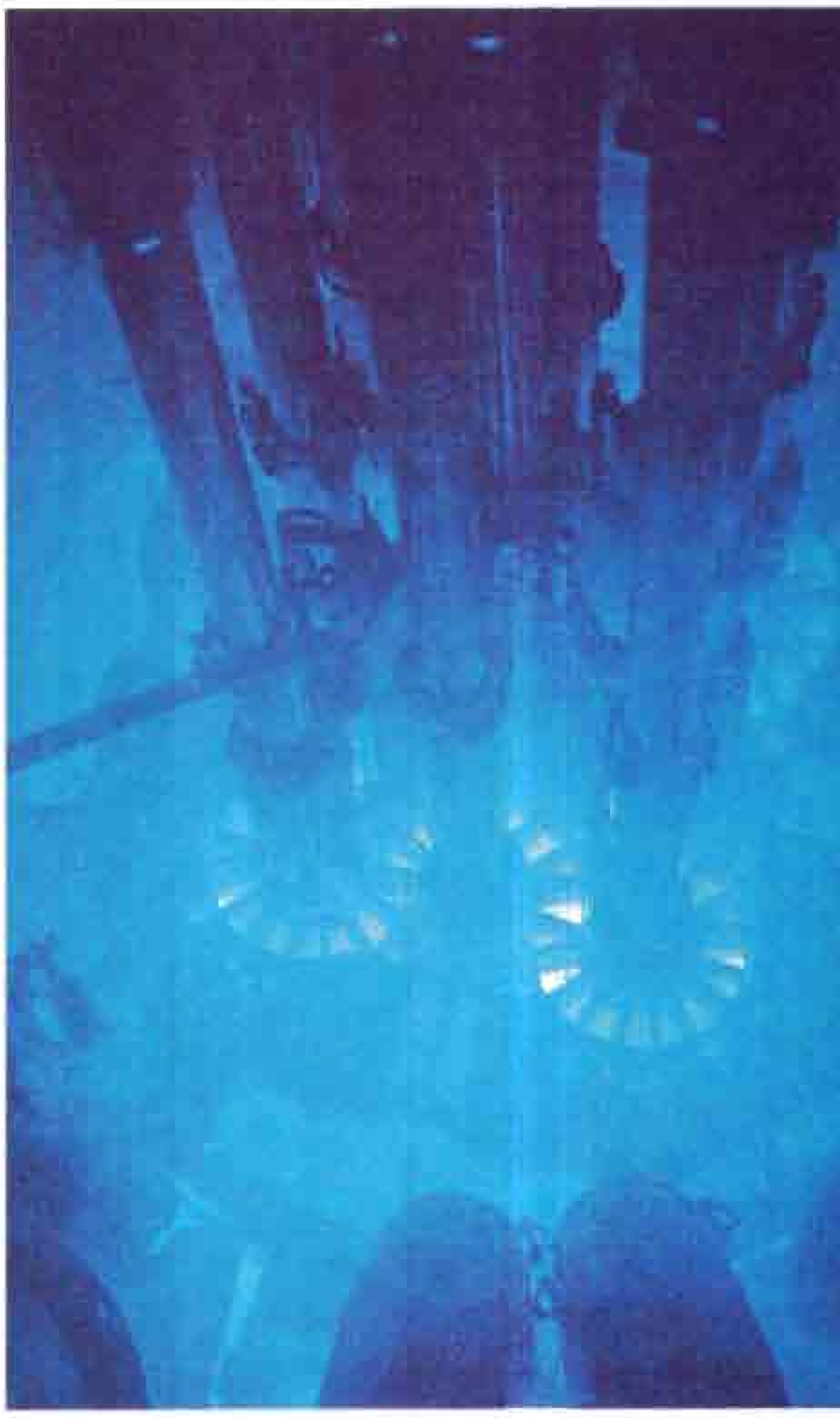
وفي سنة ١٩٤٠م، بنى المهندس المعماري الأمريكي جورج فرد كيك أول بيت شمسي سلبي في إحدى ضواحي مدينة شيكاغو، وغطى الجزء الأكبر من الجدار الجنوبي بنوافذ مصنوعة من طبقتين من الزجاج بينهما طبقة رقيقة من الهواء محبوسة بإحكام. وفي عام ١٩٥٤م، صنع مهندسو **معامل بل للهاتف** خلية ضوئية فلطية ذات كفاءة عالية.

وخلال السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين الميلادي، أدى النقص في البترول والغاز الطبيعي إلى تطوير تقنية الخلايا ذات الكفاءة الأفضل. وفي بعض مناطق العالم أصبحت البيوت الشمسية الجديدة بديلاً اقتصادياً عن البيوت التي تدفأ بوساطة الغاز أو الكهرباء. يعتقد المختصون أن استخدام الناس للطاقة الشمسية المباشرة في زيادة مطردة. وإنتاج الأجهزة الشمسية بالجملة وتطوير أجهزة أفضل، سوف يحسّن باطراد الميزات الاقتصادية لاستخدام الطاقة الشمسية المباشرة.

انظر أيضًا: **البيوت المحمية**.

الطاقة الكامنة. انظر: **الطاقة** (الطاقة الكامنة).





حرارة الطاقة النووية الهائلة تتولد في أعماق مفاعل نووي (إلى اليمين) وهو جهاز ينتج الطاقة النووية ويتحكم فيها. ويحفظ ماء المفاعل الجهاز من الانصهار. وتستخدم محطة قدرة نووية (إلى اليسار) الحرارة الناتجة من مفاعل لإنتاج الكهرباء.

الطاقة النووية

الطاقة النووية تسمى أيضًا **الطاقة الذرية**. هي أشد أنواع الطاقة المعروفة فاعلية. فهي تولّد ضوء الشمس الشديد وحرارتها الهائلة. وقد وجد العلماء والمهندسون استعمالات كثيرة لهذه الطاقة ولاسيما في إنتاج الكهرباء، ولكنهم لم يستطيعوا حتى الآن الاستفادة من كامل قدرتها. ويمكن أن تزود الطاقة النووية العالم كله بالكهرباء لملايين السنين لو أمكن تطويرها تطويرًا كاملاً.

لم يعرف العلماء شيئًا عن الطاقة النووية حتى أوائل القرن العشرين، حين قاموا باكتشافات مهمة في المادة والطاقة. وكانوا يعرفون من قبل أن كل المواد تتكوّن من ذرات، لكنهم عَلموا بعد ذلك أن معظم كتلة الذرة تعود إلى نواتها، وأن هذه النواة متماسكة بقوة هائلة جدًا، يحتشد فيها مقدار ضخم من الطاقة بفضل هذه القوة. وكانت الخطوة التالية جَعْل النواة تُطْلِق تلك الطاقة.

استطاع العلماء إطلاق الطاقة النووية على نطاق واسع لأول مرة في جامعة شيكاغو عام ١٩٤٢م بعد ثلاث سنوات من بداية الحرب العالمية الثانية. وأدى إنجازهم هذا إلى تطوير القنبلة الذرية التي فُجِّرت للمرة الأولى في الصحراء قرب ألاموجوردو بولاية نيومكسيكو بالولايات المتحدة في ١٦ يوليو ١٩٤٥م. وقد أسقطت طائرات الولايات المتحدة في أغسطس من العام نفسه قنبلتين نوويتين على كل من هيروشيما وناجازاكي، وهما مدينتان يابانيتان. وقد دمرت القنبلتان كلتا المدينتين تدميرًا كبيرًا. وفي عام ١٩٤٩م أصبح الاتحاد السوفييتي (سابقًا) الدولة الثانية التي فجرت القنبلة الذرية. أما اليوم فهناك ستّ دول على الأقل تملك قنابل نووية.

بدأ تطوير الاستعمالات السلمية للطاقة النووية منذ عام ١٩٤٥م؛ فالطاقة التي تطلقها النواة تولّد كميات كبيرة من الحرارة. ويمكن استخدام هذه الحرارة لتوليد البخار الذي يمكن استعماله لإنتاج الكهرباء. وقد اخترع

المهندسون أجهزة تسمى **المفاعلات النووية** وذلك من أجل إنتاج الطاقة النووية والتحكم فيها.

ويعمل المفاعل النووي مثل الفرن إلى حد ما، ولكن بدلاً من استعمال الفحم الحجري أو النِّفط وقودًا تستخدم المفاعلات في الغالب، اليورانيوم. وبدلاً من الاحتراق في المفاعل يحدث لليورانيوم **انشطار**، أي تنفلق نواته إلى قسمين مُطْلِقَة طاقةً معظمها طاقة حرارية. ويطلق ٠,٤٥ كجم من اليورانيوم من الطاقة ما ينتج من احتراق ألف طن متري من الفحم الحجري.

وأهم استعمال سلمي للطاقة النووية هو إنتاج الطاقة الكهربائية. ويعتمد أكثر من نصف إنتاج الطاقة الكلي على الطاقة النووية في بعض البلدان مثل فرنسا وبلجيكا والسويد. وتُسَيِّر الطاقة النووية أيضًا بعض الغواصات والسفن التي يُولِّد فيها المفاعل حرارة لتكوين بخار يحرك دواسرها. وإضافة إلى ذلك فإن للانشطار الذي يُولِّد الطاقة النووية قيمةً كبيرة إذ إنه يطلق أشعة وجسيمات تسمى **الإشعاع النووي**، تُستعمل في الطب والصناعة. ولكن يمكن أن يكون الإشعاع النووي خطيرًا جدًا، إذ يمكن أن ينجم عن التعرض لكميات ضارة من الإشعاع حالة تدعى **داء الإشعاع**. انظر: **داء الإشعاع**.

وتعالج هذه المقالة بالدرجة الأولى الطاقة النووية كمصدر للكهرباء. ولمعرفة الاستعمالات الأخرى للطاقة النووية. انظر: **السلاح النووي؛ النشاط الإشعاعي؛ السفينة؛ الغواصة**.

دور الطاقة النووية في إنتاج القدرة

تنتج كلُّ الطاقة الكهربائية في العالم تقريبًا من **محطات القدرة الحرارية ومحطات القدرة الكهرومائية**. فالمحطات الحرارية تستخدم قوة البخار الناتج من الماء المغلي لتوليد الكهرباء، في حين تستعمل المحطات الكهرومائية قوة اندفاع الماء الساقط من سد أو شلال. وتعمل معظم المحطات الحرارية **بوقود أحفوري** يتكون من الفحم الحجري والزيت في المقام الأول، وذلك لتوليد الحرارة اللازمة لغلي الماء. وقد نشأ الوقود الأحفوري وتطور من بقايا النباتات والحيوانات التي ماتت منذ ملايين السنين. أما باقي المحطات الحرارية فتستخدم انشطار اليورانيوم لتوليد الحرارة.

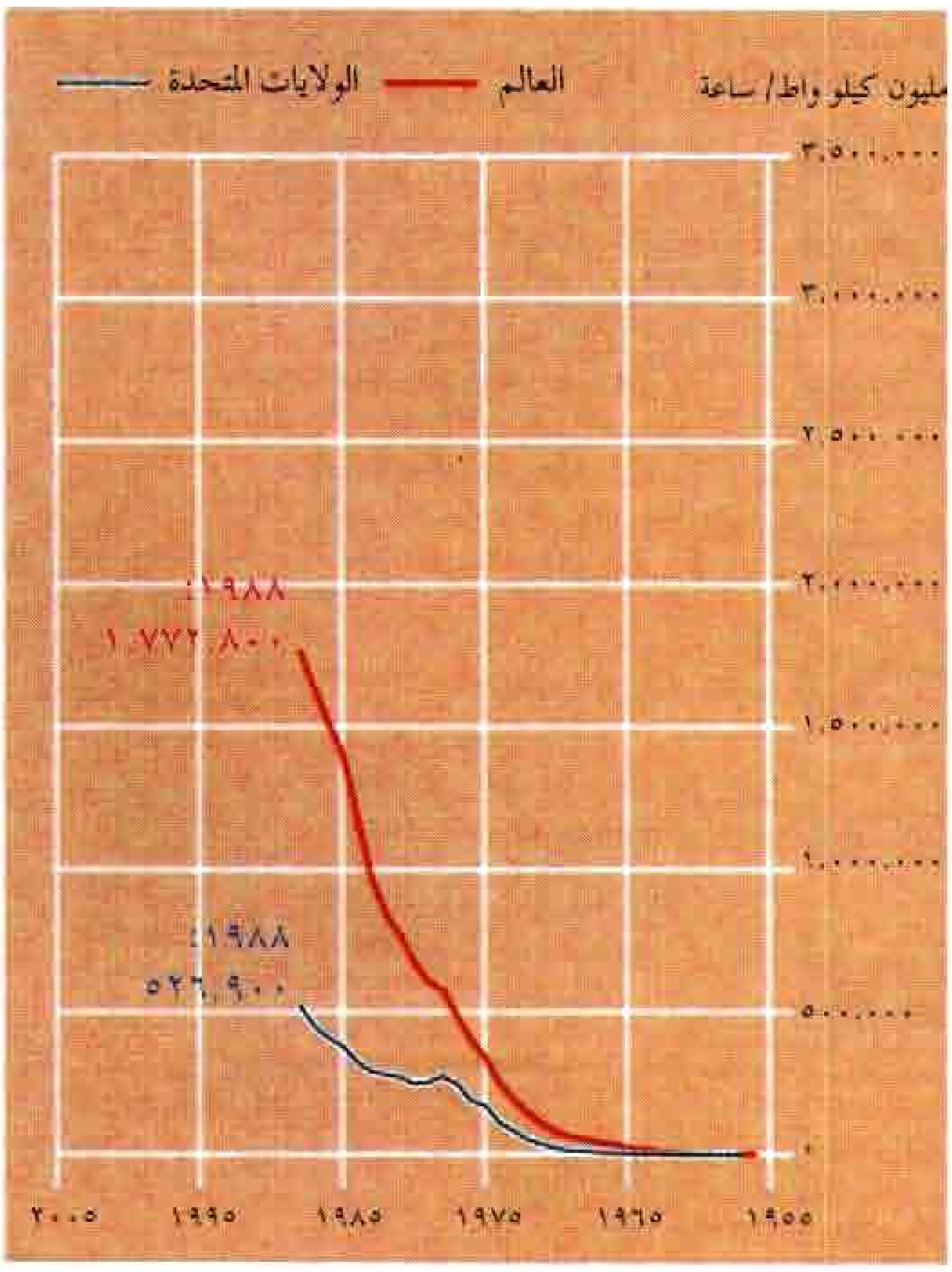
يُعَدُّ تشغيل المحطات الكهرومائية أرخص كثيرًا من محطات الوقود الأحفوري. وهي كذلك أنظف منها؛ لأن محطات الوقود الأحفوري تلوث الهواء كثيرًا. ولكن القليل من البلدان يملك ما يكفي من الطاقة المائية القادرة على توليد مقادير كبيرة من الكهرباء. ولذلك تعتمد معظم البلدان ـ إلى حد بعيد ـ على محطات الوقود الأحفوري في إنتاج الكهرباء.

وليس في الأرض سوى مخزون محدد من الوقود الأحفوري، في حين يزداد الطلب عالميًا على الكهرباء كل سنة. لذلك يمكن أن تتزايد أهمية المحطات النووية أكثر فأكثر، ولكنها لا تنتج في الوقت الحالي سوى ما يقرب من ١٦٪ من الكهرباء في العالم.

توزيع الطاقة النووية في العالم. في أواخر ثمانينيات القرن العشرين كان هناك نحو ٤٢٠ مفاعلاً نوويًا في ٢٦ بلدًا. وتُخطِّط ستة أقطار أخرى لإقامة مفاعل واحد على الأقل في كل منها. ومعظم الدول يعجز عن الحصول على محطات طاقة نووية لأن هذه المحطات تتطلب معدات وأجهزة غالية الثمن.

وكان في الولايات المتحدة نحو ١١٠ محطات قدرة نووية عاملة في أواخر ثمانينيات القرن العشرين، وتُعَدُّ بذلك المنتج الأول للقدرة النووية. وتولد مفاعلاتها النووية نحو ١٨٪ من مجمل القدرة الكهربائية للولايات المتحدة. وأهم الدول المنتجة الأخرى: كندا وفرنسا وبريطانيا واليابان والاتحاد السوفييتي (سابقًا) والسويد وألمانيا؛ وفي كندا يوجد ١٨ مفاعلاً نوويًا تنتج نحو ١٥٪ من الكهرباء

ازدياد إنتاج القدرة النووية. ازداد إنتاج القدرة النووية ازديادًا سريعًا بعد بدء تشغيل أول محطة قدرة نووية واسعة النطاق في إنجلترا عام ١٩٥٦م.



التي تحتاج إليها البلاد. وقد ساعدت الولايات المتحدة والدول المنتجة الأخرى في تطوير محطات القدرة النووية في بلاد كالهند وباكستان.

مزايا الطاقة النووية وعيوبها. تتميز محطات القدرة النووية عن محطات الوقود الأحفوري بميزتين رئيسيتين: ١- تستعمل المحطات النووية وقودًا أقل كثيرًا مما تستهلكه محطة الوقود الأحفوري. فانشطار طن متري من اليورانيوم مثلاً يعطي طاقة حرارية تعادل ما ينتج عن احتراق ثلاثة ملايين طن من الفحم الحجري أو ١٢ مليون برميل من النفط. ٢- لا يطلق اليورانيوم إلى الجو مواد كيميائية ملوثة أو صلبة أثناء استعماله على عكس الوقود الأحفوري.

ولكن للطاقة النووية ـ على الرغم من مزاياها ـ ثلاثة عيوب رئيسية عملت على إبطاء تطور الطاقة النووية في العالم، وهي: ١- تكلفة إنشاء المحطة النووية تفوق كثيرًا تكلفة إنشاء محطة الوقود الأحفوري ٢- أخطار المحطات النووية كبيرة، لدرجة لا تجعلها تخضع لقوانين حكومية معينة يمكن أن تخضع لها محطات الوقود الأحفوري، كأن تفي هذه المحطات بمطالب السلطات الحكومية بحيث تكون قادرة على معالجة أي حالة طارئة تلقائيًا وبسرعة كبيرة. أضف إلى ذلك معارضة الكثيرين لإقامة محطات جديدة منذ ما حدث عام ١٩٧٩م في محطات القدرة النووية المقامة في ثري مايل آيلاند بالقرب من هارسبورج في بنسلفانيا، والحادث الذي جرى عام ١٩٨٦م في تشيرنوبل في الاتحاد السوفييتي (سابقًا) ٣- يستمر اليورانيوم في إطلاق إشعاعات خطيرة، ولفترة طويلة، بعد استعماله كوقود للطاقة النووية، كما أن مشكلة تخزين نفايات اليورانيوم لم تحل بعد.

التطوير الكامل للطاقة النووية. يعتقد كثير من الخبراء أن فوائد القدرة النووية تفوق أي مشكلات تنجم عن إنتاجها. ويشير هؤلاء الخبراء إلى أن مخزون العالم من النفط يمكن أن يستنفد في منتصف القرن الحادي والعشرين. وتمتلك دول الاتحاد السوفييتي (سابقًا) والولايات المتحدة، والصين وبلاد أخرى ما يكفي من الفحم الحجري لسد حاجتها من الطاقة لمئات السنين. ولكن الفحم الحجري وقود غير نظيف، إذ يطلق، أثناء احتراقه، مقادير كبيرة من الكبريت وملوثات أخرى إلى الجو. انظر: **التلوث البيئي**. ولو أمكن تطوير الطاقة النووية تطويرًا كاملاً فإنها يمكن أن تحل تمامًا محل الفحم الحجري والنفط، مصدرًا للطاقة الكهربائية.

ولكن يجب حل عدد من المشكلات قبل أن يتم تطوير الطاقة النووية تطويرًا كاملاً. فعلى سبيل المثال، يمكن القول إن كل المفاعلات النووية الموجودة حاليًا تتطلب نوعًا من اليورانيوم المعروف باليورانيوم ـ ٢٣٥ (U-235)، وهذا النوع مخزونه في العالم محدود، فلو استمر استخدامه بالمعدل الحالي فإنه سينقص باطراد، ويُستنفَدُ في النهاية. لذلك لا يمكن أن تحل القدرة النووية محل مصادر القدرة الأخرى إلا حين يستطيع العلماء تطوير طريقة لإنتاج الطاقة النووية التي لا تتطلب اليورانيوم ـ ٢٣٥. وتتناول الفقرة الفرعية **الطاقة النووية في الوقت الحاضر**، الطرق الرئيسة في إنتاج الطاقة النووية التي هي قيد التطوير.

علم الطاقة النووية

يُطلق على العملية التي تُطلق بها النواة طاقة اسم **التفاعل النووي**. وعلى المرء أن يعرف شيئًا عن طبيعة المادة كي يستطيع فهم مختلف أنواع التفاعلات النووية.

تركيب المادة. تتكون كل المواد من **عناصر كيميائية** تتألف بدورها من ذرات. ويتألف العنصر الكيميائي من مادة لا يمكن تحليلها كيميائيًا إلى مواد أقل منها. ويبلغ عدد العناصر الكيميائية المعروفة ١٠٩ عناصر، يوجد ٩٣ منها في الطبيعة، أما الـ ١٦ الأخرى فيتم الحصول عليها اصطناعيًا. ويرتب العلماء العناصر حسب كتلها أو أوزانها. وأخف عنصر طبيعي هو الهيدروجين، واليورانيوم أثقلها. ومعظم العناصر الاصطناعية أثقل من اليورانيوم.

الذرات والنوى. تتكون الذَّرة من نواة شحنتها موجبة ومن شحنة كهربائية سالبة واحدة أو عدة شحنات منها تسمى **إلكترونات**. وتؤلف النواة كل كتلة الذرة تقريبًا، وتدور الإلكترونات التي تكاد تكون عديمة الكتلة، حول النواة. وهي التي تُحدِّد مختلف الاتحادات الكيميائية التي يمكن أن تقوم بها ذرة مع أنواع أخرى من الذرات. انظر: **الكيمياء**. ولا تقوم الإلكترونات بأي دور فعَّال في التفاعلات النووية.

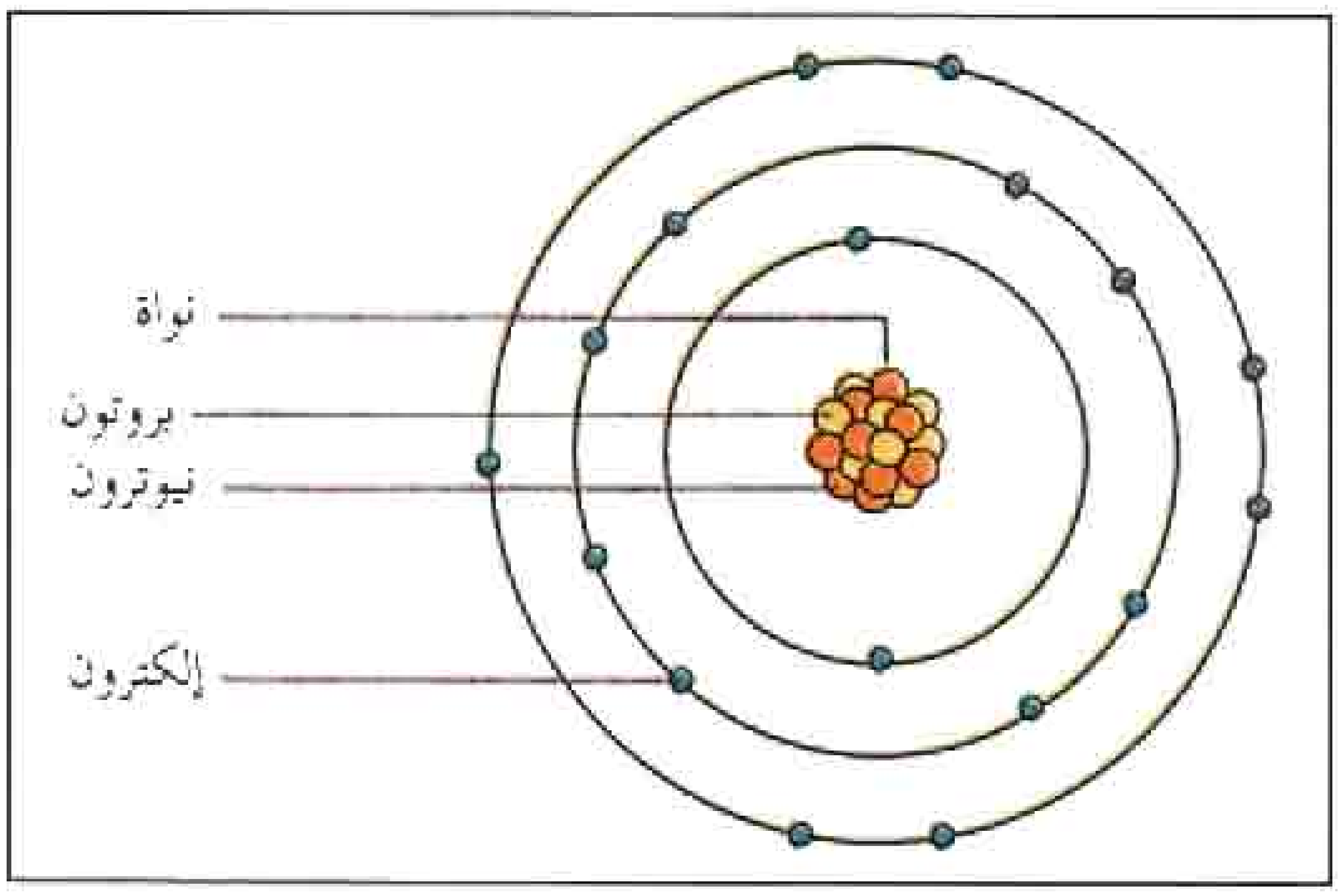
تحمل **البروتونات** شحنة موجبة، بينما تكون **النيوترونات** غير مشحونة كهربائيًا. ويمسك البروتونات والنيوترونات ببعضها في النواة قوى كبيرة جدًا تسمى **القوى النووية**؛ وتحدد هذه القوى في كل نواة مقدار الطاقة اللازمة لتحرير نيوتروناتها وبروتوناتها. وتعرف هذه الطاقة باسم **طاقة الترابط**.

النظائر. يكون لمعظم العناصرالكيميائية أكثر من شكل واحد، وتسمى هذه الأشكال المختلفة **نظائر العنصر**. وللذرات التي تؤلف الأشكال المختلفة للعنصر أوزان مختلفة، وتسمى **النظائر** أيضًا.

ويعين العلماء النظير **بالعدد الكتلي** أي بالعدد الكلي للنيوترونات والبروتونات في كل نواة. ولكل نظائر عنصر ما العددُ نفسه من البروتونات في كل نواة.

ففي نواة الهيدروجين مثلاً بروتون واحد، وتحتوي كل نواة من نوى اليورانيوم على ٩٢ بروتونًا، ولكن لكل نظير من نظائر عنصر ما عدد مختلف من النيوترونات في نواته، ولذلك كان له عدد كتلي مختلف. فعلى سبيل المثال، لنظير اليورانيوم الأكثر وفرة ١٤٦ نيوترونًا. وهذا يعني أن عدده الكتلي ٢٣٨ (مجموع ٩٢ مع ١٤٦). ويسمي العلماء هذا النظيرَ **اليورانيوم** ٢٣٨. أما اليورانيوم الذي تستعمله المفاعلات النووية ففي نواته ١٤٣ نيوترونًا أي أن عدده الكتلي ٢٣٥. ويُسمى هذا النظير **اليورانيوم** ٢٣٥. وتُعَرَّف نظائر العناصر الكيميائية الأخرى بالطريقة نفسها.

ولا يمكن أن يكون لعنصرين العدد نفسه من البروتونات في ذَرّتيهِما. وإذا فقدت ذرة بروتونًا أو اكتسبته، فإنها تصبح ذرة لعنصر آخر مختلف. أما إذا فقدت ذرة ما نيوترونًا أو أكثر أو اكتسبته فإنها تصبح نظيرًا آخر للعنصر نفسه.



الذرة تتألف من نواة وإلكترون أو أكثر، وتتألف النواة، التي تساوي كتلتها كتلة الذرة تقريبًا من جسيمات صغيرة تسمى البروتونات والنيوترونات وهي متماسكة مع بعضها بقوة كبيرة جدًا.

التفاعلات النووية. يتضمَّن التفاعل النووي تغيرات في بنية النواة يكون من نتيجتها أن تكتسب النواة واحدًا أو أكثر من النيوترونات أو البروتونات أو تفقده؛ فتتحول بذلك إلى نواة نظير أو عنصر آخر. وإذا تغيرت النواة وتحولت إلى نواة عنصر آخر فإن هذا التغير يسمى **التحول**. انظر: **تحول العنصر**.

وهناك ثلاثة أنماط من التفاعلات النووية التي تنطلق منها مقادير مفيدة من الطاقة، وهذه التفاعلات هي: ١-التفكك الإشعاعي ٢- الانشطار النووي ٣- الاندماج النووي. ويقل وزن المادة المستخدمة بعد التفاعل وتتحول المادة المفقودة إلى طاقة.

الانحلال الإشعاعي أو النشاط الإشعاعي، هو العملية التي تتحوّل فيها نواة **تلقائيًا** (طبيعيًا) إلى نواة نظير آخر أو عنصر آخر. وتُصْدِرُ هذه العملية طاقة يتضمن أكثرها جسيمات وأشعة تُسمَّى **الإشعاع النووي**. ويتفكك اليورانيوم والثوريوم وبضعة عناصر طبيعية أخرى تلقائيًا وبذلك يضاف ما تصدره إلى الإشعاع الطبيعي أو المخزون الموجود دائمًا على الأرض. أما الانحلال الإشعاعي الصّناعي فتحدثه المفاعلات النووية، ويؤلف الإشعاع النووي في هذا الانحلال نحو ١٠٪ من الطاقة التي ينتجها المفاعل النووي. ويتألف الإشعاع النووي بصورة عامة من جسيمات ألفا وبيتا، ومن أشعة جاما. وليس **جسيم ألفا** المكوَّن من بروتُونَيْن ونيُوتْرونين إلا نواة الهيليوم. أما **جسيم بيتا** فيتألف من شحنة كهربائية سالبة. وهو بذلك مماثل للإلكترون، وينتج من تحلل نيوترون في نواة مشعة. وينتج هذا التحلل أيضًا بروتونًا يبقى في النواة، وينطلق الجسيم بيتا في شكل طاقة. وتعرف جُسيمات ألفا وبيتا أحيانًا **بأشعة ألفا وبيتا**. أما **أشعة جاما** فهي موجات كهرومغنطيسية شبيهة بالأشعة السينية. انظر: **الموجات الكهرومغنطيسية**.

مصطلحات الطاقة النووية

الإشعاع النووي يتألف من جسيمات عالية الطاقة وأشعة تنطلق أثناء تفاعل نووي.

الاندماج نوع من التفاعل النووي يحدث حينما تتحد نواتان خفيفتان لتكوّنا نواة أثقل منهما. والاندماج هو الذي يولد طاقة الشمس.

الانشطار نوع من التفاعل النووي المستخدم لإطلاق طاقة في المفاعلات النووية. ويحدث عندما تنفلق نواة اليورانيوم أو نواة أي عنصر ثقيل آخر إلى قسمين متساويين تقريبًا.

البروتون جسيم في نواة الذرة ذو شحنة موجبة.

التفاعل المتسلسل سلسلة تفاعلات انشطار مستديمة ذاتيًا ومستمرة تتم في كتلة من اليورانيوم أو البلوتونيوم.

التفاعل النووي تفاعل يتضمن تغيُّرًا في بنية الذرة. وأهم أنواع التفاعلات النووية الانشطار والاندماج والتفكك (الاضمحلال) الإشعاعي.

الانحلال الإشعاعي أو النشاط الإشعاعي هو تحول نواة تلقائيًا (طبيعيًا) إلى نواة عنصر أو نظير آخر، ويصاحبه انطلاق طاقة في شكل إشعاع نووي.

العدد الكتلي مجموع عدد النيترونات والبروتونات في نواة ذرة ما.

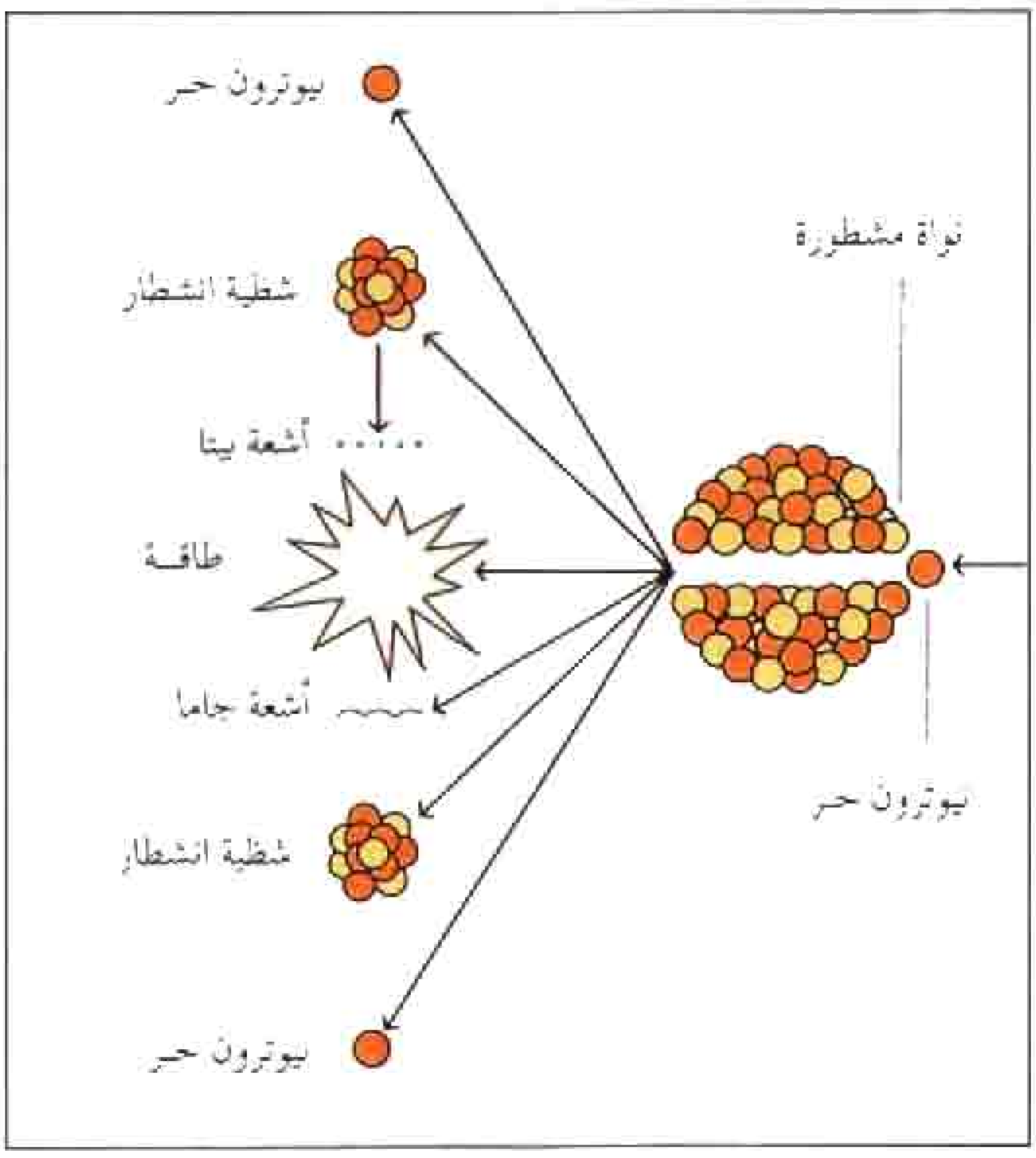
المفاعل النووي جهاز يولد طاقة نووية بوساطة تفاعلات متسلسلة متحكم فيها.

نصف العمر الزمن اللازم لتفكك نصف ذرات مادة مشعة وتحوُّلها إلى مادة أخرى.

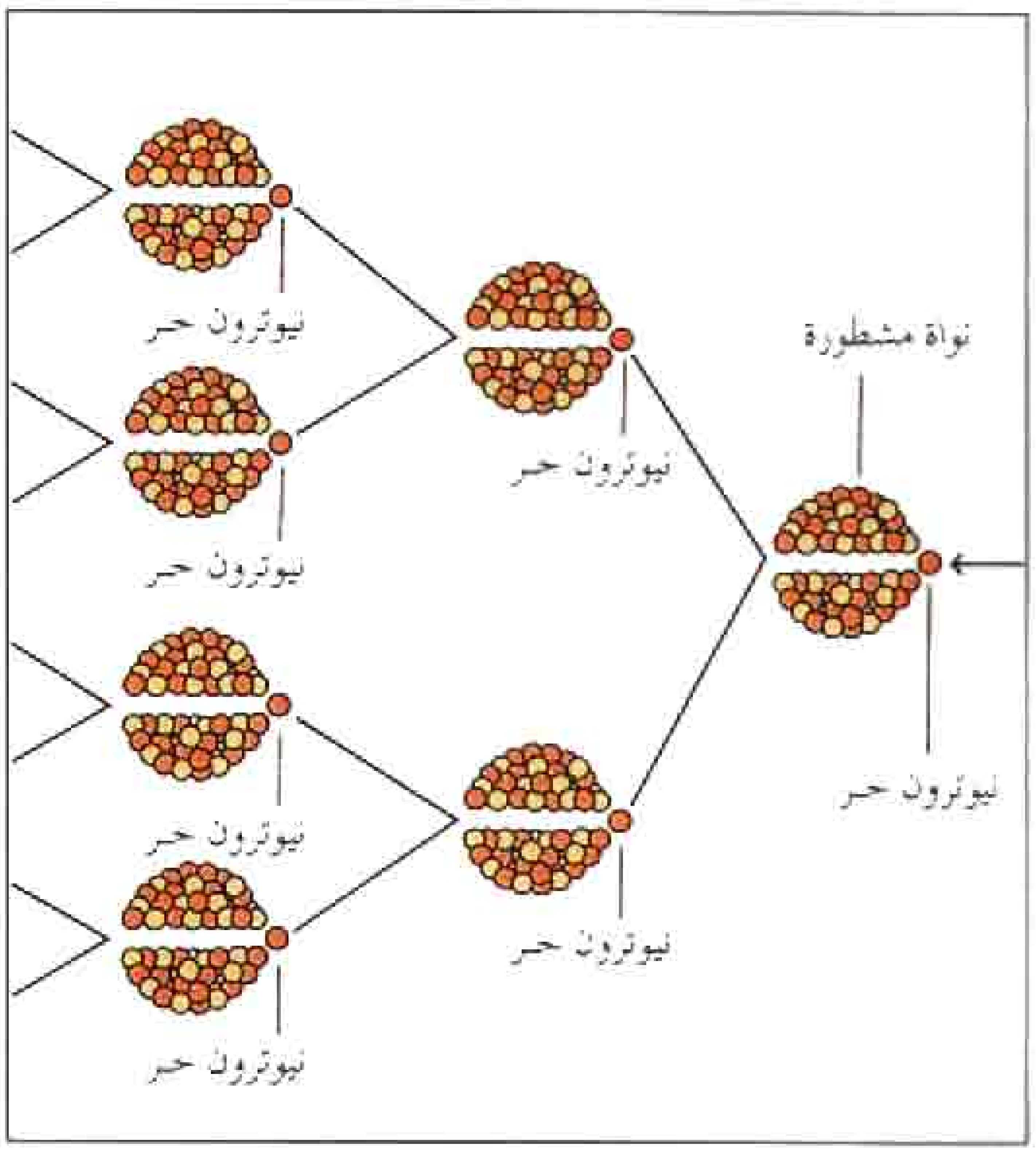
النظائر أشكال مختلفة للعنصر نفسه تختلف ذراته في العدد الكتلي.

النواة قلب الذرة، وشحنتها موجبة. وتتكون نويات جميع العناصر من نيوترونات وبروتونات، باستثناء الهيدروجين العادي الذي تتألف نواته من بروتون واحد فقط.

النيوترون جسيم متعادل كهربائيًا (غير مشحون) في نواة ما.



الانشطار النووي يشكل الطريقة الرئيسية لإنتاج الطاقة النووية، ويتضمن استخدام نيوترون حر لفلق نواة عنصر ثقيل كاليورانيوم إلى **شظيتي انشطار**. وينتج عن الانشطار، فضلاً عن الطاقة الحرارية، نيوترونات وإشعاعات نووية مثل أشعة جاما. أما شظايا الانشطار فتصدر أشعة بيتا.



التفاعل المتسلسل يسبب انشطار النواة انشطارًا متسلسلاً، وبذلك يولد إمدادًا مطردًا من الطاقة. ويجب، كي يحدث تفاعل متسلسل، أن تطلق كل نواة منشطرة ما يكفي من النيوترونات الحرة لشطر ما لايقل عن نواتين أخريين. واليورانيوم والبلوتونيوم هما المادتان المستعملتان في إحداث تفاعل متسلسل.

يقيس العلماء التفكك الإشعاعي بوحدات زمنية تُسمَّى **نصف العمر**. وهذه الوحدة تساوي الزمن اللازم كي يتفكك نصف ذرات عنصر مشع معين أو نظير معين إلى عنصر أو نظير آخر. وتتراوح فترة نصف العمر للمواد المشعة بين جزء من الثانية وملايين السنين. انظر: **النشاط الإشعاعي**.

الانشطار النووي. هو انفلاق نَوَى ثقيلة لإطلاق طاقاتها، وكل المفاعلات النووية تولِّد الطاقة بهذه الطريقة. ويتطلب المفاعل ـ كي يحدث الانشطار ـ **جسيمًا قاذفًا** كالنيوترون مثلاً **ومادة هدف** مثل اليورانيوم ٢٣٥. ويحدث الانشطار النووي حين يَشْطُر الجسيم القاذف نواة مادة الهدف إلى قسمين متساويين تقريبًا تسمى **شظايا الانشطار**. وتتألف كل شظية من نواة تحتوي تقريبًا على نصف عدد النيوترونات والبروتونات في النَّواة الأصلية المشطورة. ولا يُطلق تفاعل الانشطار الاجزءًا من طاقة النواة. وتؤلف الحرارة معظم هذه الطاقة وما بقي منها يكون على صورة إشعاع.

يقيس العلماء الطاقة بوحدة تُسمَّى **إلكترون فولت**. ويولِّد احتراق ذَرَّة من الكربون في الفحم الحجري أو النفط طاقة مقدارها نحو ٣ إلكترون فولت، في حين يولِّد انشطار نواة واحدة من اليورانيوم نحو ٢٠٠ مليون إلكترون فولت.

الجُسيم القاذف يجب أولاً أن تأسره النواة كي يحدث الانشطار. وتستخدم المفاعلات النيوترونات الذرية الوحيدة التي تُؤسَر بسهولة. وتستطيع أيضًا أن تسبب الانشطار، كما يمكن للنيوترونات أن تمر خلال معظم أنواع المادة بما في ذلك اليورانيوم. ويمكن للبروتون أن يسبب الانشطار، لكن، نظرًا لأنه موجب الشحنة مثل النواة، لذلك يتنافران ويدفع أحدهما الآخر بعيدًا عنه، في حين تستطيع النواة أن تأسر النيوترونات بسهولة لأنها متعادلة كهربائيًا.

مادة الهدف تستعمل المفاعلات اليورانيوم بمثابة وقود أو مادة هدف. فنواة اليورانيوم هي أيسر كل النوى الطبيعية انشطارًا، لأن فيها عددًا كبيرًا من البروتونات التي تتنافر ويدفع أحدها الآخر بعيدًا عنه. لذلك تميل النواة كثيرة البروتونات لأن تتطاير فيمكن شطرها بسهولة.

ويصلح اليورانيوم وقوداً للمفاعل النووي، إذ يمكنه أن يولِّد سلسلة مستمرة من تفاعلات الانشطار، وبذلك يُعَدّ مخزونًا دائمًا للطاقة. ولكي تحدث سلسلة التفاعلات يجب أن تطلق كل نواة منشطرة نيوترونات حرة إضافة إلى النيوترونات المنطلقة مع شظيتي الانشطار. ويمكن أن يستمر النيوترون الحر في شطر نواة أخرى من اليورانيوم، فيطلق بذلك عددًا أكبر من النيوترونات الحرة. وتصبح هذه العملية **تفاعلاً متسلسلاً** مستديمًا ذاتيًا، حيث تتكرر

باستمرار. ولا يصلح لإحداث التفاعل النووي المتسلسل إلا النوى التي يكون فيها عدد النيوترونات أكبر كثيرًا من عدد البروتونات.

ويُعَدُّ النظير اليورانيوم 238-U وقودًا مثاليًا في التفاعل النووي بسبب وفرته في الطبيعة. ولكن نواته تمتص النيوترونات الحُرّة عادة دون أن تنشطر، ويصبح النيوترون الممتص مجرد جزء من النواة. وعلى هذا كان نظير اليورانيوم 235-U النادر، المادةَ الطبيعية الوحيدة التي يمكن أن تستعملها المفاعلات النووية لإحداث تفاعل متسلسل.

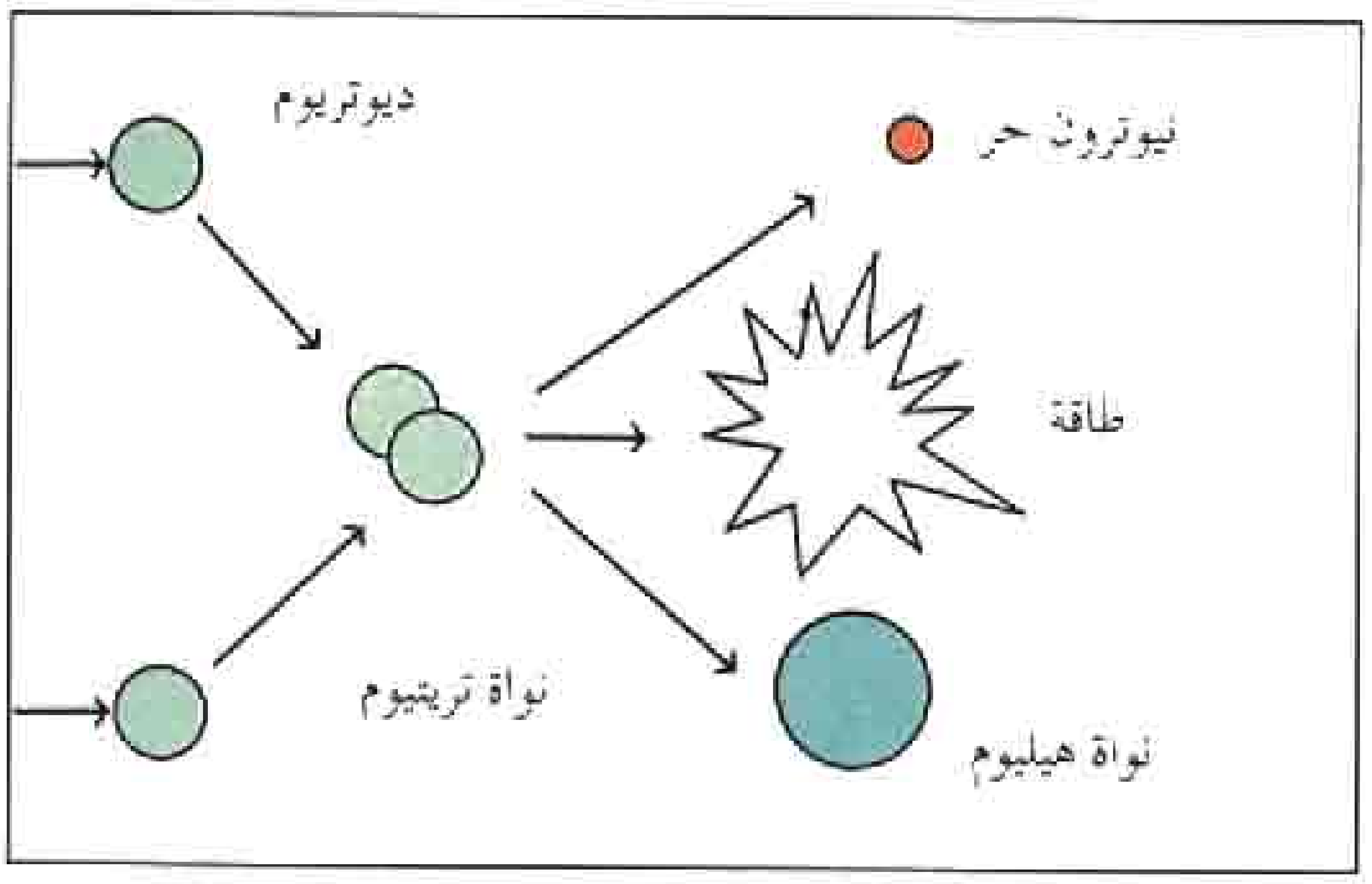
ويصعب جدًا فصل 235-U عن 238-U في خام اليورانيوم. لذلك، يحتوي الوقود المستعمل في المفاعلات التجارية عددًا من ذرات 238-U أكثر من ذرات 235-U. ولضمان أَسْر النيوترونات بنواة 235-U إلى حد ما، أكثر من أسرها بنواة 238-U، يجب أن يَستعمل المفاعل نيوترونات **بطيئة** بمثابة جسيمات قاذفة. وتقطع النيوترونات المحررة بالانشطار نحو ١٩,٠٠٠كم في الثانية عادة أو أكثر من ذلك، وتمر هذه النيوترونات **السريعة** بنوى 235-U النادر في الوقود بسرعة كبيرة يصعب معها أسرها. أما النيوترون البطيء فيقطع ١,٦كم في الثانية، ولذا فإن احتمال أسره من قبل نواة 235-U كبير. وتحتوي المفاعلات على الماء أو مواد أخرى تُسَمَّى **المهدئات** لإبطاء النيوترونات السريعة.

وقد طور العلماء **مفاعلات مولدة** تُنْتج النظيرين الصناعيَّيْن، البلوتونيوم ٢٣٩ واليورانيوم ٢٣٣، وتشطرهما. ولا يتضمن هذان النوعان من الوقود اليورانيوم 238-U من أجل أسر النيوترونات الحرة، وتستطيع بذلك المفاعلات المولِّدة استعمال النيوترونات السريعة بمثابة جسيمات قاذفة. ولذلك تُسمى مثل هذه المفاعلات، **المفاعلات المولدة السريعة**. وتعالج الفقرة الفرعية **الطاقة النووية في الوقت الحاضر** المفاعلات المولدة بتفصيل أكثر.

الاندماج النووي ويطلق عليه أيضًا الالتحام الذري، يحدث عندما **تندمج** (تتحد) نواتان خفيفتان لتكوِّنا نواة عنصر أثقل منهما. ويكون وزن ناتج الاندماج أقل من مجموع وَزْن النواتين الأصليتين، وتتحول المادة المفقودة إلى طاقة.

ولا تَحْدث تفاعلات الاندماج التي تُنتج مقادير كبيرة من الطاقة إلا بوساطة حرارة شديدة جدًا، وتسمى مثل هذه التفاعلات، **التفاعلات النووية الحرارية**، وهي التي تنتج طاقة الشمس وطاقة القنبلة الهيدروجينية.

ولا يحدث التفاعل النووي الحراري إلا في نوع خاص من المادة يسمى **البلازما**، وهو غاز مكون من إلكترونات حُرّة ونويات حرة. ومن المعلوم أن النوى تتنافر مع بعضها البعض، غير أنه إذا سُخِّنت البلازما التي تحتوي على نوى ذرية خفيفة إلى درجة حرارة تبلغ عدة ملايين، فإن النوى



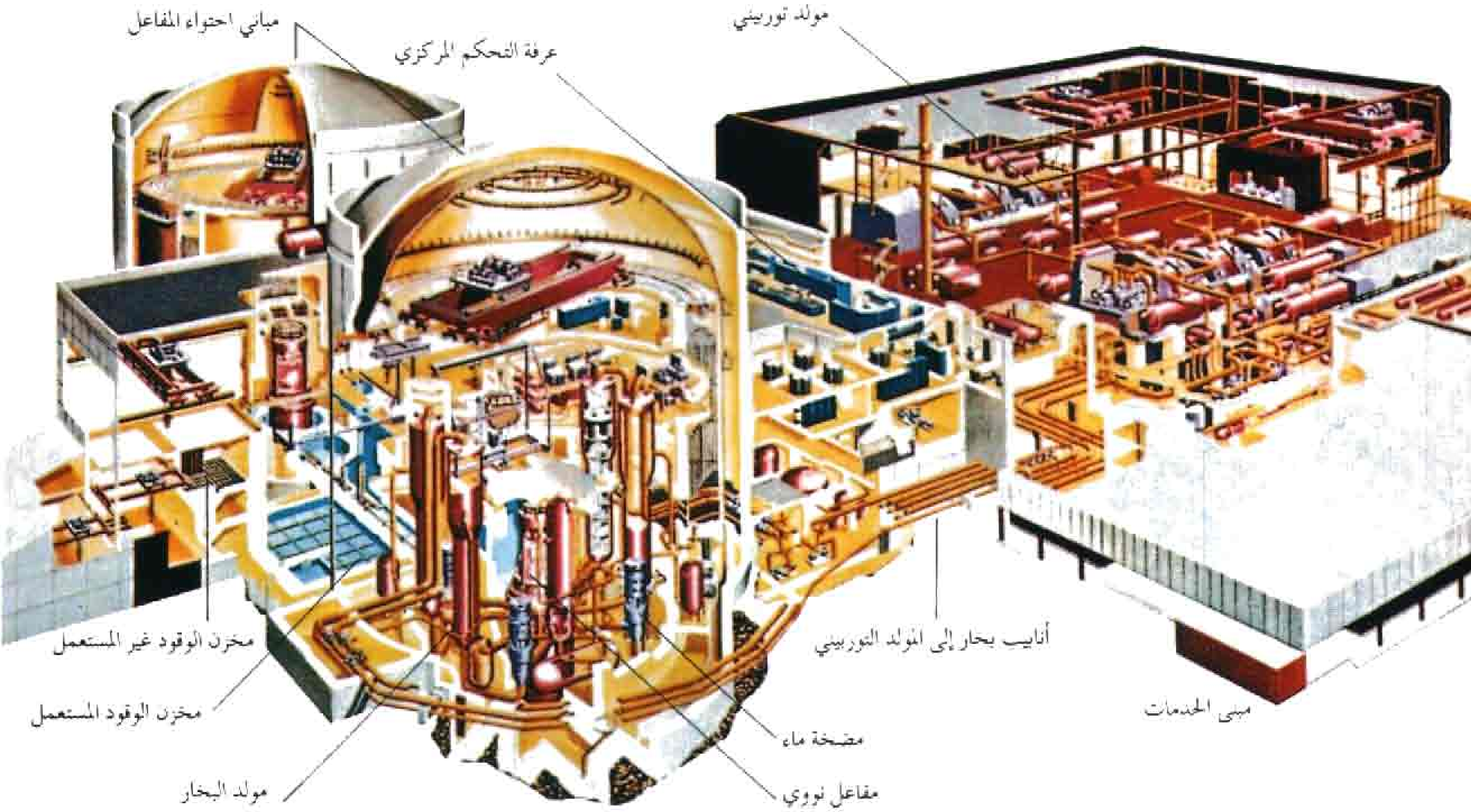
الاندماج النووي يحدث عندما تتحد نواتان خفيفتان لتكونا نواة أثقل. في الرسم أعلاه، تتحد نواتا ديوتريوم وتريتيوم وتكوِّنان نواة هليوم، وتطلق هذه العملية طاقة ونيوترونًا واحدًا. وحين تتكرر مرات كثيرة يولِّد اندماجهما الطاقة في الشمس وفي القنبلة الهيدروجينية. ويسعى العلماء إلى التحكم في الاندماج وضبطه كي يستفاد منه في إنتاج الطاقة.

تبدأ في حركة سريعة تُمكِّنها من أن تخترق إحداها الحواجز الكهربائية للأخرى ثم تندمجان. انظر: **البلازما**.

مشاكل ضبط الاندماج. لم يفلح العلماء حتى الآن في استخدام الطاقة الاندماجية لإنتاج الطاقة، حيث يستعملون في تجارب الاندماج عمومًا بلازما مكونة من نظير واحد أو نظيرين للهيدروجين، أحدهما **التريتيوم** وهو نظير مُشِعّ، والنظير الآخر هو **الديوتريوم أو الهيدروجين الثقيل**. ويعد الديوتريوم وقودًا نوويًا حراريًا مثاليًا حيث يمكن الحصول عليه من الماء العادي. ويمكن أن يُنتج وزنٌ معين منه طاقةً تبلغ أربعة أضعاف الطاقة التي ينتجها الوزن نفسه من اليورانيوم.

ولإنتاج تفاعل نووي حراري، يجب تسخين بلازما من الديوترويوم أو التريتيوم أو من كليهما إلى درجة حرارة تبلغ عدة ملايين. ولكن على العلماء أيضًا أن يطوروا حاوية يمكنها المحافظة على البلازما الفائقة السخونة. وتتمدد هذه البلازما بسرعة كبيرة، أضف إلى ذلك أنه ينبغي جعل درجة حرارة الحاوية منخفضة كي لا تنصهر. ولكن طالما أن البلازما تَمسّ جدران الحاوية فإن برودتها لا تسمح بإحداث الاندماج. لذلك ينبغي الحفاظ على البلازما بعيدة عن هذه الجدران مدة كافية لكي تندمج النويات وتنتج كميات كافية من الطاقة.

نبائط الاندماج. تُصمَّم معظم مفاعلات الاندماج التجريبية بحيث تحوي البلازما فائقة السخونة في **أوعية مغنطيسية** معدة بأشكال مختلفة تشبه الملفات. وتُصنع جدران الأوعية من النحاس أو أي فلز آخر. وتحاط هذه الجدران بمغنطيس كهربائي يمر فيه تيار كهربائي يولِّد مجالاً مغنطيسيًا داخل الجدران يفيد في إبعاد البلازما عن الجدران

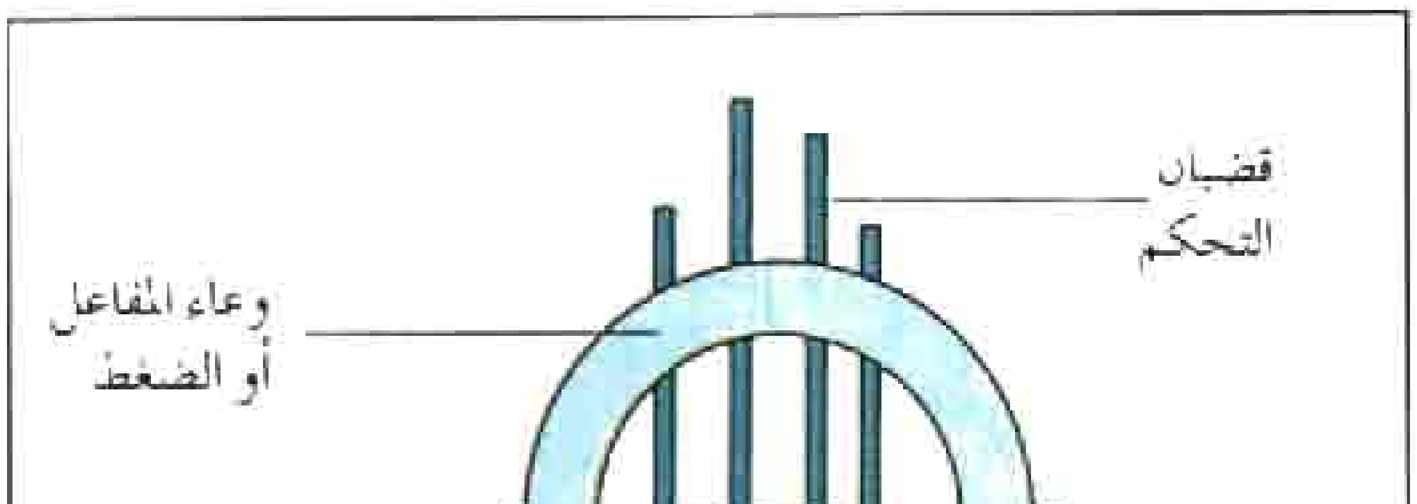


إنتاج القدرة النووية يتطلب تجهيزات أساسية معينة، كما هو مبين في هذا المخطط لمحطة قدرة نووية نموذجية. وتستخدم هذه التجهيزات نظامين رئيسين: ١ - النظام النووي للتزويد بالبخار وهو يتضمن مفاعل المحطة أو مفاعلاتها وكل ما يتصل بمعدات توليد البخار، ويتضمن كذلك مضخات وأنابيب لنقل الماء والبخار. ولكل مفاعل مبنى احتواء خاص به. ٢ - نظام المولد التوربيني ويتألف من توربين بخاري ومولِّد كهربائي. يقوم البخار بإدارة التوربين الذي يقوم بدوره بإدارة المولد الكهربائي، وينتج المولِّد الكهربائي الكهرباء. وتتضمن التجهيزات الأخرى أنظمة سلامة خاصة ومخازن للوقود النووي.

نحو مراكز الملفات، وتسمى هذه التقنية **الحصر المغنطيسي**. ولكن كل أجهزة الاندماج التي طُوِّرت حتى الآن تستهلك من الطاقة أكثر مما تنتج. وتناقش الفقرة الفرعية **الطاقة النووية في الوقت الحاضر** المستقبل التجريبي للمفاعلات بتفصيل أكثر. وللاطلاع على معلومات إضافية عن الاندماج النووي. انظر: **السلاح النووي؛ الشمس**.

كيف يتم إنتاج الطاقة النووية

تنتج كل محطات القدرة النووية التجارية الكبيرة طاقتها بانشطار اليورانيوم ٢٣٥ الذي يؤلف أقل من ١٪ من اليورانيوم الموجود في الطبيعة؛ بينما يؤلف اليورانيوم ٢٣٨، ٩٩ ٪ من هذا اليورانيوم. ويوجد هذان النوعان معا في خام اليورانيوم مثل **الكرنوتيت والبتشبلند**. ويَصْعُب إلى حد كبير فصل اليورانيوم ٢٣٥ عن اليورانيوم ٢٣٨ في خامات اليورانيوم، ويكلف كثيراً. لذلك يتكون معظم الوقود المستعمل في المفاعلات من اليورانيوم ٢٣٨، ولكنه يتضمن ما يكفي من اليورانيوم



مفاعل نووي نموذجي يتألف بصورة رئيسية من **قلب وقضبان تحكُّم ووعاء المفاعل أو الضغط**. ويحتوي القلب على اليورانيوم المعد للانشطار كي يولِّد الحرارة. أما قضبان التحكّم فتنظم التفاعل المتسلسل. ويحتوي وعاء المفاعل على كل أجزاء المفاعل الأخرى وعلى الماء الذي يسخَّن لتوليد البخار.

٢٣٥ لإحداث التفاعل المتسلسل. ويتطلب الوقود النووي إجراءات خاصة قبل وبعد استعماله. وتبدأ هذه الإجراءات باستخراج خام اليورانيوم وتنتهي بالتخلص من النفايات. وتعرف هذه الإجراءات كاملة باسم **دورة الوقود النووي**.

وتعالج هذه الفقرة في المقام الأول الطرق التي طورتها صناعة الطاقة النووية في الولايات المتحدة، ولكنها تشبه تلك المستخدمة في بلدان أخرى.

تصميم محطة القدرة. تشغل معظم محطات القدرة النووية ما بين ٨٠ و ١٢٠ هكتارًا، ويقام أكثرها بالقرب من نهر كبير أو بحيرة لأن المحطات النووية تتطلب كميات هائلة من الماء لأغراض التبريد.

وتتكون أي محطة نووية من بضعة مبان رئيسية. ويوجد في أحدها المفاعل والأجزاء المتصلة به. ويشتمل مبنى رئيسي آخر على عنفات (توربينات) المحطة والمولدات الكهربائية. وتوجد في كل محطة أماكن لخزن الوقود المستعمل وغير المستعمل. ويتم تشغيل كثير من المحطات أوتوماتيًا، ولكل محطة غرفة تحكّم مركزية يمكن أن تكون في مبنى مستقل أو في أحد المباني الرئيسية.

ويكون لمبنى المفاعل، أو **بنية الاحتواء**، أرضية خرسانية سميكة وجدران سميكة من الفولاذ أو من الخرسانة المكسوة بالفولاذ. ويمنع كل من الخرسانة والفولاذ هروب الإشعاع نتيجة تسرب طارئ من المفاعل النووي.

مفاعلات القدرة. تتألف بوجه عام من ثلاثة أقسام رئيسية وهي ١- وعاء المفاعل أو وعاء الضغط ٢- القلب ٣- قضبان التحكم.

وعاء المفاعل. بناء في شكل صهريج، يتضمن كل أجزاء المفاعل، ويوضع قرب قاعدة مبنى المفاعل. وتصنع جدران الوعاء من الفولاذ بحيث لا يقل سمكها عن ١٥سم، وتدخل إلى الوعاء وتخرج منه أنابيب من الفولاذ لنقل الماء والبخار.

القلب يحتوي على الوقود النووي، ولذا فهو يمثل الجزء الذي يحدث به الانشطار. ويقع القلب قرب قاع وعاء المفاعل، ويتألف بصورة رئيسية من الوقود النووي الذي يُثبّت في مكانه بين صفيحتين، علوية وسفلية، تسندان الوقود.

قضبان التحكم. قضبان فلزية طويلة تحتوي على عناصر كالبورون والكادميوم التي تمتص النيوترونات الحرة، وتساعد بذلك على ضمان أمان التفاعل المتسلسل. وتتصل هذه القضبان برافعة آلية خارج وعاء المفاعل تمامًا. وتستطيع الرافعة إدخال القضبان إلى القلب أو سحبها لإبطاء التفاعل المتسلسل أو تسريعه.

وتتوقف عمليات المفاعل على مواد تسمى **المهدئات والمبرّدات**. والمهدئ مادة كالماء أو الكربون تبطئ النيوترونات التي تمر خلالها. وتتطلب المفاعلات مهدئًا، لأن النيوترونات التي يطلقها الانشطار تكون سريعة، في حين أن النيوترونات البطيئة هي اللازمة لإحداث تفاعل متسلسل في خليط اليورانيوم ٢٣٨ واليورانيوم ٢٣٥ الذي يستعمله المفاعل وقودًا. أما المبرِّد فهو مادة كالماء أو ثاني أكسيد الكربون تنقل الحرارة نقلاً جيدًا، ولكنها لا تمتص النيوترونات بسهولة. فهي تنقل الحرارة الناتجة من التفاعل المتسلسل وبذلك تعمل على منع انصهار قلب المفاعل وعلى توليد البخار.

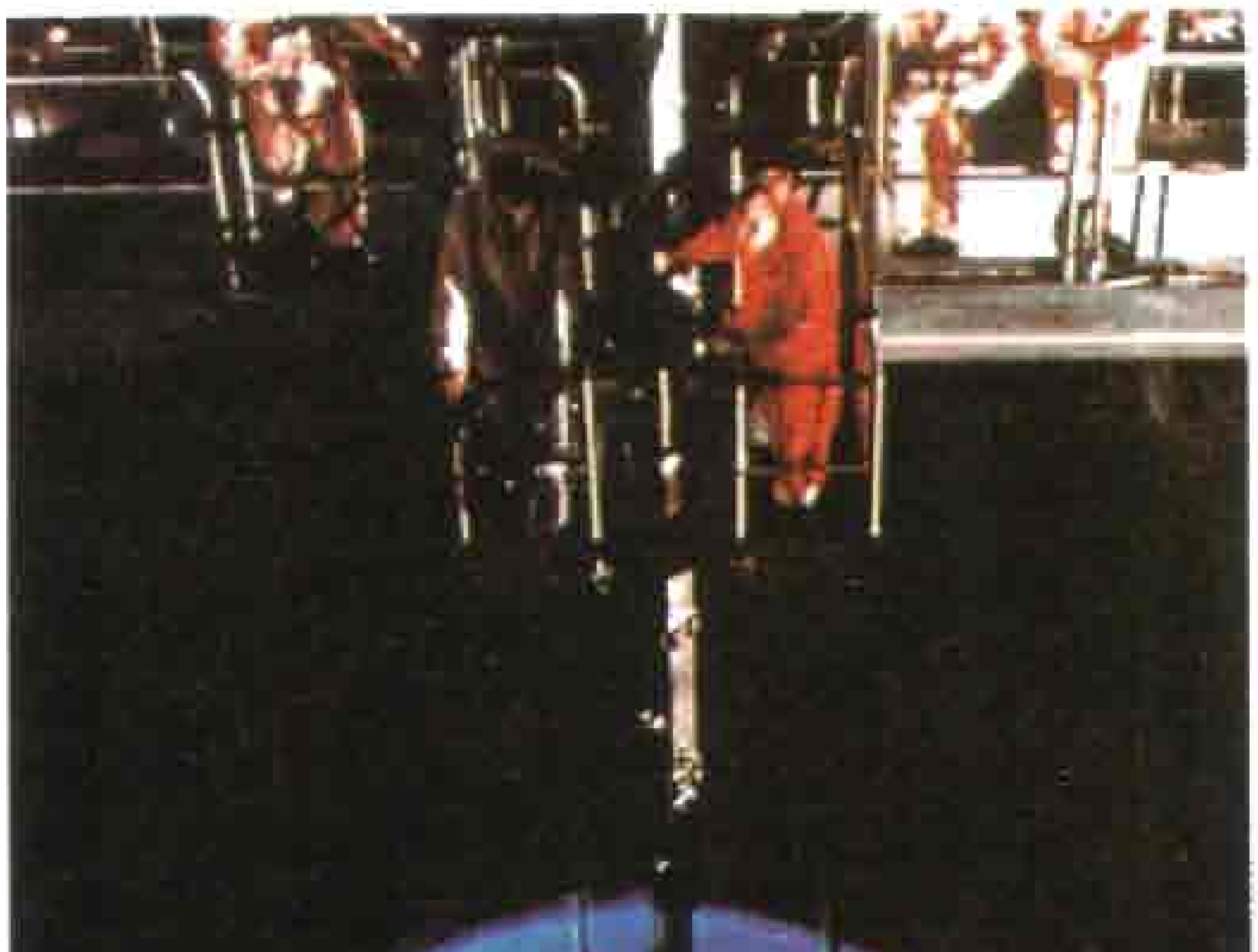
وكثير من مفاعلات القدرة هي من نوع **مفاعلات الماء الخفيف** التي تستعمل ماءً خفيفًا عاديًا بمثابة مهدئ ومبرِّد معًا. يطلق الماء إلى داخل القلب حيث يستخدم مهدئًا للبدء بتفاعل متسلسل، وحالما يبدأ التفاعل يُستخدم الماء مبرّدًا. ويستخدم كثير من البلدان مواد أخرى في التهدئة والتبريد. فبعض مفاعلات القدرة، على سبيل المثال، **مفاعلات ماء ثقيل** ويُستعمل فيها أكسيد الديوتريوم أو الماء الثقيل مهدئًا ومبردًا على حد سواء.

تحضير الوقود. بعد أن يتم استخراج خام اليورانيوم، يمر الخام بعمليات طويلة من الطحن والتنقية لفصل اليورانيوم عن العناصر الأخرى. ولما كان الماء الخفيف يمتص النيوترونات الحرة أكثر من الأنواع الأخرى من المهدئات، فإن اليورانيوم يجب أن يخصب، ليزيد احتمال ارتطام النيوترونات الحرة بنواة اليورانيوم ٢٣٥، أي يجب زيادة نسبة هذا اليورانيوم، ليزيد احتمال ارتطام النيوترونات الحرة بنواة اليورانيوم ٢٣٥. ويرسل اليورانيوم الذي تم فصله من الخام إلى **محطة الإخصاب**.

وتنزع محطات الإخصاب من اليورانيوم مقادير مختلفة من اليورانيوم ٢٣٨ اللازم للاستعمال. ويحتاج معظم مفاعلات الماء الخفيف وقودًا لا يحتوي على أكثر من ٩٧,٥٪ من اليورانيوم ٢٣٨، و ٢,٥ إلى ٣ ٪ من اليورانيوم ٢٣٥. ويُحتاج في الأسلحة النووية، وفي وقود السفن النووية، إلى كميات من اليورانيوم ٢٣٥ نسبتها أعلى من ذلك كثيرًا. ويشحن اليورانيوم المخصب الذي يراد استعماله وقودًا في المفاعل إلى **محطات إعداد الوقود**.

وتحوّل محطة إعداد الوقود اليورانيوم المخصب إلى مسحوق أسود يُسمّى **ثاني أكسيد اليورانيوم**، ثم تجعله بشكل حُبَيْبات قطرها نحو ٨مم، وطولها نحو ١٣مم. وتدخل الحبيبات بعدئذ في أنابيب مصنوعة من الزركونيوم أو من فولاذ لا يصدأ. ويبلغ قطر كل أنبوبة نحو ١٣مم، وطولها يتراوح بين ٣ و٥ أمتار. وتستطيع النيوترونات الحرة

وعاء المفاعل يتم إنزاله بحذر وعناية إلى مكانه في موقع تشييد محطة الطاقة. وتُصنع الأوعية من الفولاذ الثقيل ويزن أضخمها أكثر من ٧٢٠ طنًا.



تزويد المفاعل بالوقود. يحمل هؤلاء العمال إلى قلب مفاعل نووي مجمع الوقود الجديد. ويتألف من رزمة من أنابيب فلزية طويلة مليئة بحُبيبات اليورانيوم.

أن تخترق جدران الأنابيب، في حين يعجز معظم الجسيمات النووية الأخرى عن ذلك.

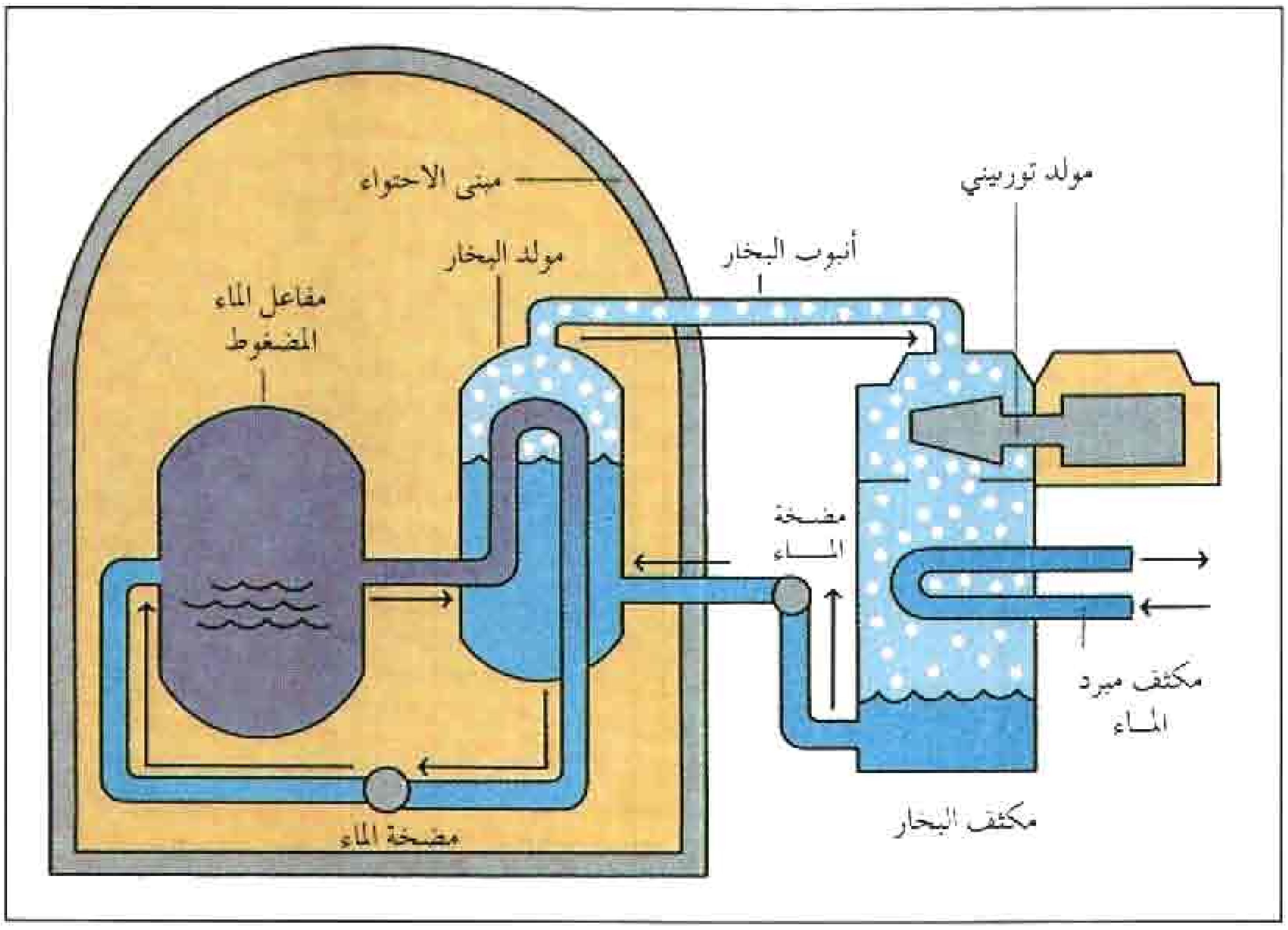
ويُلحم طرفا الأنبوب بعد ملئه بحبيبات ثاني أكسيد اليورانيوم، ثم تثبت **قضبان الوقود** بعضها بعضًا مكونة رزمة يتراوح عددها بين ٣٠ و ٣٠٠ رزمة. وتزن كل رزمة من ١٤٠ إلى ٦٨٠ كجم، وتكوّن **مجمعة وقود** أو **عنصر وقود** المفاعل. وتتطلب المفاعلات التجارية من ٤٥ إلى ١٣٦ طنًا متريًا من ثاني أكسيد اليورانيوم، وتتوقف الكمية على حجم المفاعل. وعلى هذا يكون في قلب المفاعل مقدار كبير جدًا من مجمعات الوقود التي تُثَبّت عمودية في القلب بين صفيحتين وتستند إليهما.

التفاعلات المتسلسلة. يحتاج المفاعل إلى كمية من الوقود مناسبة تمامًا للحفاظ على التفاعل المتسلسل، وتسمى هذه الكمية **الكتلة الحرجة**. وهي تختلف باختلاف حجم المفاعل وتصميمه. ويتوقف التفاعل المتسلسل إذا نقصت كمية الوقود في المفاعل عن الكتلة الحرجة. أما إذا تجاوز تزويد المفاعل بالوقود هذه الكتلة الحرجة فإن درجة حرارته ترتفع ارتفاعًا مفرطًا، ومن ثمّ يمكن أن ينصهر القلب. ولكن المفاعلات تصمم بحيث يجعلها تحتفظ بكمية من الوقود أكثر من الكتلة الحرجة. وتستطيع قضبان الأمان أن تبطئ التفاعل المتسلسل إذا ازدادت سرعته ازديادًا كبيرًا.

وتتم تهيئة المفاعل للعمل بتزويد قلبه بمجمعات الوقود وإدخال قضبان التحكم إدخالاً كاملاً. وفي مفاعل الماء الخفيف يملأ الماء المستخدم مهدئًا لتخفيض سرعة النيوترونات، الفجوات بين مجمعات الوقود. وبعدئذ تُسحب قضبان التحكم ببطء ويبدأ التفاعل المتسلسل. وكلما أُبعدت القضبان بسحبها ازدادت شدة التفاعل إذ لا يُمتص حينئذ إلا القليل من النيوترونات، ويصبح الكثير منها حرًّا لإحداث الانشطار. وينقل الماء، الذي في قلب المفاعل، الحرارة الهائلة التي يولّدها التفاعل المتسلسل. ويمكن إيقاف هذا التفاعل بإنزال القضبان مرة أخرى إلى قلب المفاعل لامتصاص معظم النيوترونات الحرة.

توليد البخار. هناك نوعان من المفاعلات التي تستخدم الماء الخفيف: أحدهما، وهو **مفاعل الماء المضغوط**، يولد البخار خارج وعاء المفاعل. أما النوع الثاني: فهو **مفاعل الماء المغلي**، ويولّد البخار داخل وعاء المفاعل.

وتستخدم معظم المحطات النووية مفاعلات الماء المضغوط التي تسخن الماء المهدِّئ في قلب المفاعل تحت ضغط عال جدًا مما يتيح للماء أن يصل إلى درجة حرارة أعلى من درجة غليانه العادية التي تساوي ١٠٠°م دون أن يغلي فعلاً. ويسخّن التفاعل الماء إلى درجة حرارة تبلغ نحو



النظام النووي للتزويد بالبخار. يستخدم النظام المبين في هذا الرسم التخطيطي **مفاعل الماء المضغوط الذي** يسخن الماء تحت ضغط عال مما يتيح له أن يسخن إلى درجة حرارة أعلى من درجة غليانه العادية دون أن يغلي فعلاً. وتُستخدم حرارة هذا الماء في غلي الماء الموجود في **مولد البخار** لتوليد البخار. ويُعاد ضخ الماء إلى المفاعل كي يُستعمل ثانية. وبعد أن يقوم البخار بتشغيل توربين المحطة يرسل إلى **مكثف البخار** الذي يحوّل البخار إلى ماء كي يُستعمل ثانية في مولد البخار.

٣٢٠°م، وتنقل الأنابيب هذا الماء الحار جداً والذي لا يغلي، إلى مولدات البخار خارج المفاعل.

وتستخدم حرارة الماء المضغوط في غليان الماء الموجود في مولد البخار فيتولد بذلك البخار. وفي مفاعلات الماء المغلي يولد التفاعل المتسلسل حرارة لغلي الماء المهدئ في قلب المفاعل، وتنقل الأنابيب البخار المتكون من المفاعل إلى عنفات (توربينات) المحطة.

ويتم تبريد معظم المفاعلات في المملكة المتحدة بالغاز، إذ يتدفق ثاني أكسيد الكربون على الوقود في قلب المفاعل وينقل الحرارة إلى مولدات البخار. وتُسمى هذه المفاعلات **مَاغْنوكْس**، لأن وقود اليورانيوم يوضع في علب مصنوعة من سبيكة المغنسيوم.

وعند إنتاج الكهرباء تعمل توربينات المحطة النووية ومولداتها الكهربائية، مثل تلك التي في محطات الوقود الأحفوري. فالبخار الذي يولّده المفاعل يدير ريش توربينات المحطة التي تسيّر المولّدات. ولكثير من المحطات مجموعة مؤتلفة من التوربينات والمولّدات تُسمّى **المولدات التوربينية**.

ويُنْقل البخار بعد مروره خلال توربينات المحطة بأنابيب إلى مُكَثِّف يُحوّل البخار إلى ماء ثانية. ويستطيع المفاعل بذلك تكرار استعمال الماء نفسه، غير أن المكثّف يتطلب تزويده بمقدار ثابت من ماء جديد لتبريد البخار. ويحصل معظم المحطات على هذا الماء من نهر أو بحيرة. ويصبح هذا الماء ساخنًا كلما مر عبر المكثف، ويُضخّ مرة أخرى إلى النهر أو البحيرة. ويمكن أن تسبب هذه البقايا من الماء الساخن نوعًا من تلوث الماء يُسمى **التلوث الحراري**، الذي يمكن أن يعرّض حياة النبات والحيوان للخطر في بعض الأنهار والبحيرات التي يحدث فيها مثل هذا التلوث.

وتوجد في معظم المحطات النووية الحديثة **أبراج تبريد** لحل مشكلة التلوث الحراري، حيث يُنقل الماء الساخن من مكثفات البخار إلى هذه الأبراج بطريقة تجعل حرارة الماء تنتقل إلى الجو بصورة بخار أو بخار ماء.

المخاطر وطرق الحماية. لا ينفجر مفاعل القدرة العادي مثل القنبلة الذرية، إذ أن انفجارًا كهذا يستدعي كتلة **فائقة الحرجية** من البلوتونيوم ٢٣٩ أو من اليورانيوم ٢٣٥ المخصّب. وتحتوي الكتلة فوق الحرجة مقدارًا من البلوتونيوم واليورانيوم أكثر مما يلزم لتعزيز التفاعل المتسلسل.

وتنجم المخاطر الرئيسية لإنتاج الطاقة النووية عن الكميات الكبيرة للمواد المشعة التي يولّدها المفاعل، والتي تطلق إشعاعات ألفا وبيتا وجاما. ويحاط وعاء المفاعل بكتل سميكة من الخرسانة تسمى **الدِّرع** تمنع كل الإشعاعات تقريبا من التسرب.

وتحدد الأنظمة في الدول التي تنتج الطاقة النووية كمية ما يُسمح به من الإشعاع الذي تطلقه المحطات النووية. فلكل محطة معدات تقيس باستمرار النشاط الإشعاعي داخل المحطة وحولها. وهي تطلق إنذارًا بصورة تلقائية حين يرتفع النشاط الإشعاعي فوق مستوى قُدِّر سلفًا، وقد يُغلق المفاعل إذا دعت الضرورة ذلك.

وتقلل إجراءات السلامة الدورية في المحطة احتمال وقوع الحوادث البالغة الخطورة. غير أن لكل محطة أنظمة

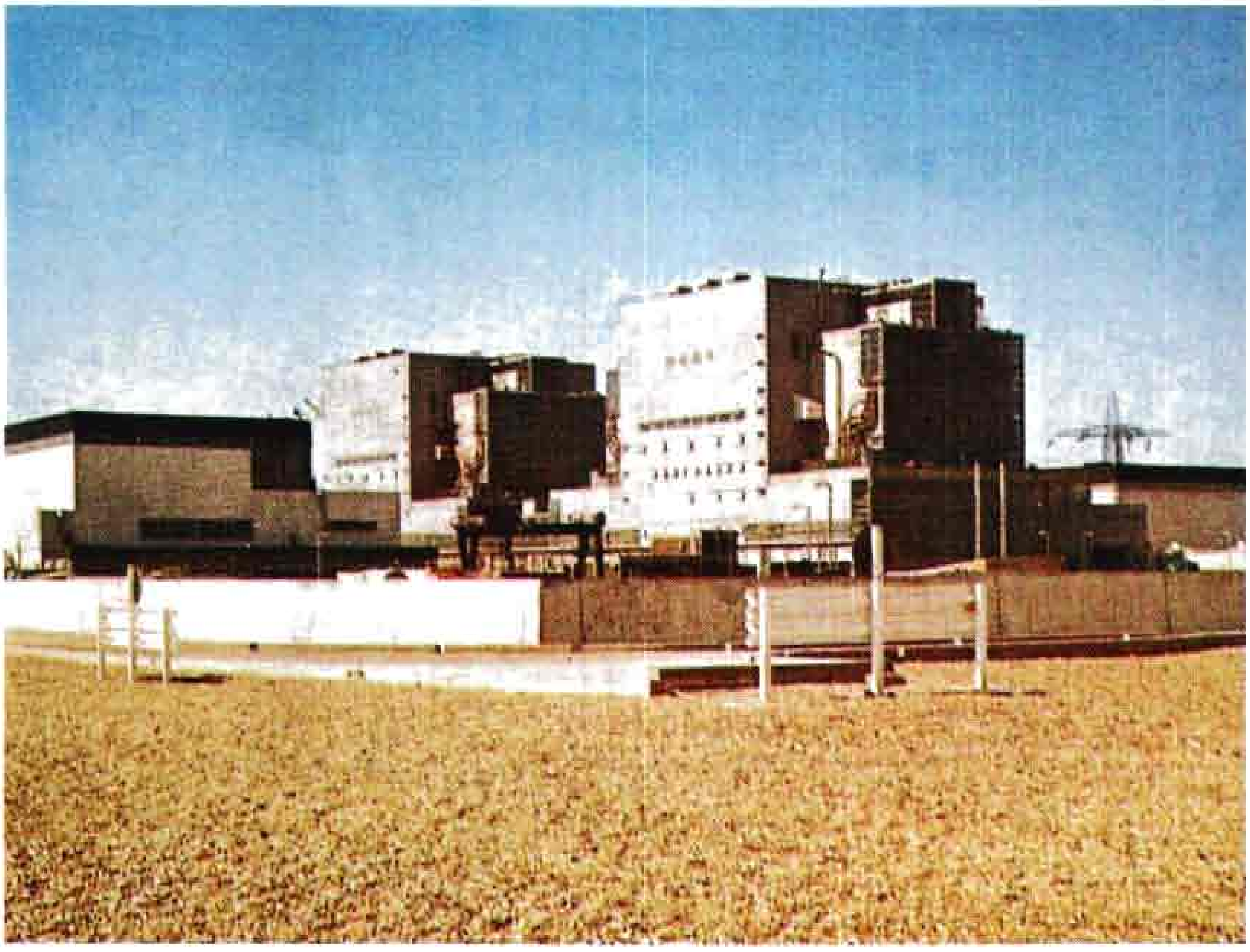
غرفة التحكم المركزية في محطة قدرة نووية كبيرة. تشتمل على مئات الأجهزة الإلكترونية، بعضها يساعد على تنظيم عمليات الإنتاج وبعضها الآخر يراقب كثيرًا من أنظمة الأمان في المحطات.

أمان للطوارئ تتدرج من ظهور تشقق في أنبوب ماء المفاعل إلى تسرب الإشعاع من وعائه. وحين يحدث طارئ كهذا ينشط نظام أوتوماتي لإيقاف المفاعل في الحال. ويسمى هذا الإجراء **الإيقاف المفاجئ**، ويتم عادة بالإسراع في إدخال قضبان التحكم إلى قلب المفاعل.

ويمكن أن يؤدي تشقق في أنبوب المفاعل أوتسرب منه إلى نتائج خطيرة إذا كان من نتيجته فقدان المبرد. فبعد إيقاف المفاعل، يمكن أن تصبح المواد المشعة الباقية في قلب المفاعل ساخنة جدًا إذا لم يكن تبريدها كافيًا، فينصهر قلب المفاعل. ويمكن أن ينتج عن هذه الحالة المسماة **الانصهار التام** انطلاق مقادير خطيرة من الإشعاع. ويمكن أن تحول دون تسربه إلى الجو، في معظم الحالات، بنية الاحتواء الضخمة التي تحيط بالمفاعل. ومع ذلك فهناك احتمال ضعيف أن تصبح حرارة القلب المنصهر كافية لأن تحرق أرضية بنية الاحتواء، وأن تنتشر في أعماق الأرض. ويسمي المهندسون النوويون مثل هذه الحالة **متلازمة الصين**. وتُزوَّد كل المفاعلات لمنع ذلك **بنظام تبريد القلب في الطوارئ** التي تغمر القلب تلقائيًا بالماء عند فقدان المبرِّد.

النفايات والتخلص منها. يولِّد انشطار اليورانيوم ٢٣٥ نيوترونات حرة أكثر مما هو ضروري لاستمرار التفاعل المتسلسل. ويتحد بعضها مع نوى اليورانيوم ٢٣٨ التي يفوق عددها في وقود المفاعل عدد نوى اليورانيوم ٢٣٥ كثيرًا. وحين تأسر نواة اليورانيوم ٢٣٨ نيوترونًا تتحول إلى يورانيوم ٢٣٩ التي تتفكك إلى نبتونيوم ٢٣٩ (Np-239)، والتي تتفكك إلى بلوتونيوم ٢٣٩. وهذه العملية نفسها تكون بلوتونيوم ٢٣٩ في المفاعل المولِّد. ويمكن للنيوترونات البطيئة أن تشطر البلوتونيوم ٢٣٩ مثلما تشطر اليورانيوم ٢٣٥ أيضًا. وهكذا ينشطر البلوتونيوم ٢٣٩ المتكون أثناء انشطار اليورانيوم ٢٣٥ ويبقى البلوتونيوم ٢٣٩ في مجمعات الوقود.

ويُحْدث انشطار اليورانيوم ٢٣٥ أيضًا كثيرًا من النظائر المشعة الأخرى مثل السترونتيوم ٩٠، والسيزيوم ١٣٧ والباريوم ١٤٠. وتظل هذه النفايات مشعة وخطرة حتى نحو ٦٠٠ سنة بسبب النظيرَيْن السترونتيوم والسيزيوم. ويتفكك مقدار كاف من هذين النظيرين بعد هذا الوقت إلى نظائر مستقرة ولايثيران بعدئذ أي مشكلة. غير أن نفايات البلوتونيوم وبعض العناصر الأخرى المتولدة اصطناعيًا تظل مشعة لآلاف السنين. ويمكن أن يسبب البلوتونيوم مهما صغر حجمه سرطانات أو أمراضًا وراثية للإنسان. أما إذا كان مقداره أكبر فقد يسبب داء الإشعاع



محطات القدرة النووية في بريطانيا تستعمل مبدأ تبريد المفاعل بالغاز. وقد أهملت بريطانيا عام ١٩٩٠ مشروعات تنمية قدرتها النووية بعدما توفرت الأدلة على عدم كفاءة تشغيلها.

كما يسبب الموت. انظر: **داء الإشعاع**. ويمثل التخلص من هذه النفايات على نحو آمن إحدى مشكلات إنتاج الطاقة النووية.

وتحتاج معظم المحطات النووية إلى تبديل مجمعات الوقود مرة كل سنة. ولما كانت النفايات المشعة تصدر حرارة، فقد وجب تبريد ما استعمل من مجمعات الوقود بعد نقلها. ويتم تبريد هذا الوقود المستعمل بتخزينه تحت الماء في **أحواض تخزين** مصممة تصميمًا خاصًا.

وتعمل بعض الحكومات على وضع خطط رشيدة للتخلص من النفايات النووية بصورة دائمة وآمنة. وتقضي إحدى الخطط باستعمال **محطات إعادة المعالجة** التجارية على نطاق واسع للتقليل من مشكلة التخلص من النفايات. فعلى المحطات النووية ـ وفق هذه الخطة ـ أن تشحن ما استُعمل من مجمعات الوقود إلى محطات إعادة المعالجة لفصل البلوتونيوم ٢٣٩، وما لم يُستعمل من اليورانيوم ٢٣٥. ويمكن بعدئذ تكرار استعمال هذين النظيرين وقودًا في المفاعلات النووية. ولكن هذه الطريقة تترك نظائر مشعة في المحاليل الكيميائية المستعملة في محطة إعادة المعالجة، ولذا يجب تحويلها إلى شكل صلب كي يتم تخزينها بأمان، لمنع أي تسرب طارئ من السوائل.

وقد أوضح الخبراء أنه من الممكن عزل النفايات النووية المعمِّرة عن البيئة، لآلاف السنين. ومازالت عدة طرق للتخزين الدائم في مواقع تحت الأرض قيد الدراسة. وقد استمر كثير من المحطات النووية، نتيجة لذلك، في تخزين ما تستعمله من مجمعات الوقود في بحيرات مائية أقامتها تحت الأرض في موقع المحطة.

صناعة الطاقة النووية

تقوم الحكومة في كل بلد يمتلك صناعة طاقة نووية بدور كبير في هذه الصناعة، لكن طبيعة دور الحكومة ومداه يختلفان كثيرًا باختلاف البلدان. ففي معظم البلاد الصناعية وعدة بلدان نامية، توفر المفاعلات النووية قسمًا من الإنتاج الكلي للطاقة الكهربائية. وفي بلدان قليلة مثل فرنسا وبلجيكا والسويد تنتج القدرة النووية معظم الطاقة الكهربائية. وأحد الأسباب الرئيسية لتحوُّل هذه البلدان إلى القدرة النووية هو تجنب الاعتماد على النفط المستورد. وليس في بعض البلدان مثل أستراليا ونيوزيلندا، محطات قدرة نووية.

ويأتي نحو خُمس الطاقة الكهربائية في بريطانيا من ١٤ محطة طاقة نووية. ويراقب مجلس إنتاج الكهرباء المركزي ١٢ محطة منها، بينما يراقب المحطتين الأُخريَيْن مجلس كهرباء جنوبي أسكتلندا.

ويزود بريطانيا أيضًا مفاعلان نموذجيان بمقدار صغير من الكهرباء للاستعمال العام، تديرهما هيئة الطاقة الذرية في بريطانيا، ومفاعلان آخران تديرهما شركة الوقود النووي البريطانية المحدودة. ويمتلك معظم محطات القدرة النووية في الولايات المتحدة شركات خاصة للمرافق ذات المنفعة العامة. وتنتج نحو ٢٨٠ محطة في ٢٥ بلدًا ما

يقارب ٢٪ من إجمالي الطاقة في العالم، ولكن نمو الطاقة النووية تباطأ بسبب ارتفاع كلفة إنتاجها.

الصناعة والاقتصاد. الميزة الاقتصادية الرئيسية لمحطات القدرة النووية هي أن كلفة تشغيلها أقل من كلفة محطات الوقود الأحفوري. ولكن كلفة تشييد المحطة النووية أكبر كثيرًا من كلفة إنشاء محطة الوقود الأحفوري.

وما توفره محطة نووية من رخص الوقود في ظروف اقتصادية طبيعية، يعوّض ما تنفقه من مال كثير على تشييدها. ويضاف هذا الإنفاق إلى كلفة إنتاج الكهرباء في البداية، ولكن المحطة تستطيع بعد بضع سنين أن تستعيد كلفة تشييدها، ويمكنها أن تنتج الكهرباء بعدئذ بسعر أرخص من سعر محطة الوقود الأحفوري. غير أن ثمة مشكلتين رئيسيتين هما أن ارتفاع كلفة المحطة وإخفاق المعدات والأجهزة قللتا من الميزة الاقتصادية لمحطات القدرة النووية في آخر المطاف. فكثير من المحطات النووية كان عليها أن تتوقف عن عملها عدة شهور في كل مرة بسبب تعطل أجهزتها، وتضاف مثل الخسارة الناجمة عن توقُّف العمل إلى كلفة إنتاج الكهرباء.

الصناعة والبيئة. تطلق المحطة النووية مقادير قليلة من الغازات المشعة في الجو. ويكتسب ماء التبريد المستعمل في ماء المحطة المضغوط مقدارًا صغيرًا من **التريتيوم** (الهيدروجين المشعّ) أثناء مروره في مكثف البخار، ويبقى هذا التريتيوم في الماء عندما يُعاد إلى النهر أو البحيرة. ولكن لا يعتقد أن مقادير صغيرة كهذه من الإشعاعات المنطلقة إلى المحيط يمكن أن تكون مؤذية. ويظل التلوث الحراري مشكلة في بعض المحطات النووية، غير أن أبراج التبريد تساعد في معالجة هذه المشكلة وتصححها.

ولا تُلقي المحطات النووية ملوثات صلبة أو كيميائية في الجو كما تفعل محطات الوقود الأحفوري. ولكن حين يقع حادث خطير يمكن أن تُطلق إلى الجو إشعاعات نشطة تعرض الناس في المناطق المجاورة للخطر. وقد حدث مثل ذلك في الاتحاد السوفييتي (سابقًا) عام ١٩٨٦م. ويعتقد منتقدو الطاقة النووية أن احتمال حدوث حادث خطير يزداد بازدياد عدد المحطات النووية. وقد سبق أن نوقشت الطرق الرئيسية للحماية من الحوادث في فقرة **المخاطر وطرق الحماية** من هذه المقالة. ويخشى معارضو استخدام الطاقة النووية أيضًا خطرًا آخر يصيب البيئة. فكلما ازداد إنتاج الطاقة ازداد أيضًا إنتاج مقادير كبيرة من النفايات المشعة التي تظل مشعة نحو ٦٠٠ سنة، لأنها تحتوي على النظيرين: السترونتيوم ٩٠ والسيزيوم ١٣٧. وتحتوي النفايات أيضًا على البلوتونيوم وبعض العناصر الثقيلة

الدول الرئيسة المنتجة للطاقة النووية

كمية الطاقة النووية المنتجة في عام واحد

الولايات المتحدة	٦١٨ ٨٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
فرنسا	٣٢١ ٥٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
اليابان	٢٠٧ ٢٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
ألمانيا	١٥٠ ٩٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
روسيا	١١٨ ٩٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
كندا	٧٦ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
المملكة المتحدة	٧٣ ٨٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
أوكرانيا	٧٠ ١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
السويد	٦٠ ٦٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة
كوريا الجنوبية	٥٣ ٧٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ كيلو واط ساعة

الأرقام لعام ١٩٩٢م.
المصدر: إدارة إعلام الطاقة في الولايات المتحدة.

عينات من مياه النهر أُخذت قريبًا من محطة قدرة نووية وأُخضعت لاختبارات النشاط الإشعاعي كما فحصت عينات من التربة والهواء. وتطلق محطات القدرة النووية بعض الغازات المشعة في البيئة، ولكنها كميات عادية وصغيرة لا تعتبر ضارة.

الأخرى المتولدة اصطناعيًا، وهي لذلك تظل مشعة إشعاعًا قويًا لآلاف السنين. وقد سبق مناقشة مشكلة تخزين النفايات المشعة في الفقرة الفرعية **النفايات والتخلص منها** في هذه المقالة.

تطور الطاقة النووية

اكتشف العلماء عام ١٩٧٢م، أن تفاعلاً متسلسلاً طبيعيًا حدث منذ بليوني سنة تقريبًا في بعض رواسب اليورانيوم في غربي وسط إفريقيا. ولكن التفكك الإشعاعي لم يتقدم كثيرًا منذ بليوني سنة مثلما تقدم في يومنا هذا. كان اليورانيوم الخام حينئذ يحوي من اليورانيوم ٢٣٥ ما يكفي للبدء في تفاعل متسلسل، وأدت المياه الجوفية المتجمعة مهمة المهدئ كي يبدأ التفاعل. ونظرًا لأن الحرارة الناتجة عن التفاعل حولت الماء إلى بخار، فإن الماء نقص بالتدريج ولم يعد هناك ماء يكفي للقيام بمهمة المهدئ، فخمد التفاعل. وفيما عدا مثل هذه الحوادث الطبيعية النادرة، فإن الطاقة النووية لم تطلق بكميات كبيرة إلا بعد عام ١٩٤٢م حين أنجز العلماء أول تفاعل متسلسل متولد اصطناعيًا. وقد مكنت اكتشافات العلماء التي تمت في المائة سنة الأخيرة من انتشار محطات القدرة النووية انتشاراً واسعًا.

التطورات الأولى. في عام ١٨٩٦م وجد الفيزيائي الفرنسي أنطوان هنري بكويريل أن اليورانيوم يطلق طاقة في شكل أشعة غير مرئية، وأصبح بذلك مكتشف النشاط الإشعاعي الطبيعي. وسرعان ما بدأ علماء آخرون بإجراء تجارب كي يعرفوا المزيد عن هذا الشكل الغامض من الطاقة.

بداية الفيزياء النووية. وجد الفيزيائي البريطاني الشهير إرنست رذرفورد، بين عامي ١٨٩٩م و ١٩٠٣م، أن بعض الأشعة ذات النشاط الإشعاعي تتألف من جسيمات عالية الطاقة، واكتشف نوعين من الجُسيمات المشعة أسماهما جُسيْمات **ألفا وبيتا**. وأرشدته تجاربه على هذه الجُسيمات بعدئذ إلى اكتشاف نواة الذرة. ويُعدُّ هذا الإنجاز الذي أعلنه رذرفورد في عام ١٩١١م، بداية علم جديد هو علم الفيزياء النووية.

وبدأ العلماء نحو عام ١٩١٤م محاولة فلق نويات خفيفة بجسيمات ألفا الصادرة من مواد مشعة طبيعيًا. ذلك لأن النويات الخفيفة لا تتنافر مع الجسيمات الموجبة الشحنة مثل جسيمات ألفا بنفس القوة التي تتنافر بها النويات الثقيلة. واستطاع رذرفورد عام ١٩١٩م أن يحوِّل النيتروجين إلى أكسجين باتباع هذه الطريقة، وأنجز بذلك أول تحول مولَّد اصطناعيًا لعنصر إلى عنصر آخر. ولما كان الأكسجين يزن أكثر من النيتروجين فإن التفاعل يستهلك طاقة في شكل جسيمات ألفا، أكثر مما ينتج. ومع أن رذرفورد لم يفلح في إحداث انشطار، إلا أنه أوضح أنه يمكن تغيير بنية النواة.

أول تفاعل انشطاري مولد اصطناعيًا. يحتاج حدوث الانشطار إلى جسيم لا تتنافر معه نواة ثقيلة وتدفعه عنها. وقد اكتشف الفيزيائي البريطاني جيمس تشادويك عام

التواريخ المهمة في تطور الطاقة النووية

- **١٨٩٦** اكتشف الفيزيائي الفرنسي أنطوان هنري بكويريل النشاط الإشعاعي الطبيعي.
- **١٩٠٥** نشر الفيزيائي الشهير، الألماني المولد ألبرت أينشتاين نظريته التي نصت على أن المادة شكل من أشكال الطاقة، وأن بينهما علاقة.
- **١٩١١** أعلن الفيزيائي البريطاني إرنست رذرفورد اكتشاف نواة الذرة.
- **١٩٣٢** اكتشف الفيزيائي البريطاني جيمس شادويك النيوترون.
- **١٩٣٨** حصل العالمان الألمانيان في الكيمياء الإشعاعية، أوتو هان وفريتز ستراسمان، على عنصري الباريوم والكريبتون بقذف اليورانيوم بالنيوترونات.
- **١٩٣٩** بين الفيزيائيان النمساويان ليز ميتنر و أوتو فريش أن هان وشتراسمان كانا أول من أجرى تفاعل انشطار مولدًا اصطناعيًا.
- **١٩٤٢** حققت مجموعة من العلماء يرأسهم الفيزيائي الإيطالي المولد إنريكو فيرمي أول تفاعل متسلسل مولد اصطناعيًا في العالم في جامعة شيكاغو. ومكّن هذا الإنجاز من تطوير القنبلة الذرية وصنعها.
- **١٩٤٥** فجّرت الولايات المتحدة أول قنبلة ذرية بالقرب من ألاموجوردو في ولاية نيومكسيكو.
- **١٩٥٢** أقامت هيئة الطاقة الذرية في الولايات المتحدة أول مفاعل مولّد ينتج البلوتونيوم وينتج في الوقت نفسه الطاقة من اليورانيوم.
- **١٩٥٢** فجرت الولايات المتحدة أول قنبلة هيدروجينية في إنيوتوك، وهي جزيرة صغيرة في المحيط الهادئ، وأنجزت بذلك أول تفاعل متسلسل على نطاق واسع في العالم.
- **١٩٥٦** بدأت أول محطة قدرة نووية كاملة العمل في كالدر هول بإنجلترا.
- **١٩٥٧** أنشأت الأمم المتحدة وكالة الطاقة الذرية العالمية لتعزيز الاستعمالات السلمية للطاقة النووية. وافتتحت أول محطة قدرة نووية كاملة في الولايات المتحدة في شيبينج بورت في ولاية بنسلفانيا
- **١٩٥٧** كونت كل من بلجيكا وفرنسا وإيطاليا ولوكسمبرج، وهولندا وألمانيا الغربية جماعة الطاقة الذرية الأوروبية.
- **١٩٧٣** انضمت بريطانيا وأيرلندا والدنمارك إلى جماعة الطاقة الذرية الأوروبية.

١٩٣٢م جسيمًا كهذا الجسيم - أي النيوترون. وفي عام ١٩٣٨م أفاد عالمان ألمانيان في الكيمياء الإشعاعية، وهما أوتو هان وفرتز ستراسمان، أنهما أنتجا الباريوم بقذف اليورانيوم بالنيوترونات.

ولم يستطع العلماء في البدء تفسير كيف أنتج اليورانيوم الباريوم الذي هو أخف كثيرًا من اليورانيوم، فقد تمت كل التحولات السابقة بإنتاج عنصر يكون وزنه قريبًا من وزن العنصر الأصلي. وفي عام ١٩٣٩م بينت الفيزيائية النمساوية ليز ميتنر وابن أخيها أوتو فريتش أنَّ هان وستراسمان قاما فعلاً بأول تفاعل انشطار مولد اصطناعيًا انفلقت فيه نواة اليورانيوم إلى شظيتين متساويتين تقريبًا، تتألف إحداهما من نواة الباريوم، والثانية من نواة الكريبتون، وهو عنصر أخف من الباريوم، ورافق الانشطار أيضًا إصدار نيوترونين. ويقل إجمالي وزن الشظيتين والنيوترونين عن إجمالي وزن نواة اليورانيوم والنيوترون، مما يدل على أن التفاعل قد أنتج من الطاقة أكثر مما استهلك.

وسرعان ما تحقق العلماء أنه إذا كان اليورانيوم يحدث تفاعلاً متسلسلاً، فإنه يجب أن يطلق طاقة هائلة. واستخدم العلماء لمعرفة مقدار الطاقة، نظرية وضعها الفيزيائي الشهير الألماني المولد، ألبرت أينشتاين عام ١٩٠٥م. وتنص النظرية على أن المادة شكل من الطاقة، وأنها ترتبط مع الطاقة بالمعادلة: ط = ك ث٢. وتنص هذه المعادلة على أن **الطاقة** (ط) في مادة تساوي **كتلة** هذه المادة (ك) مضروبة في **مربع سرعة الضوء** (ث٢). وتبلغ سرعة الضوء في الفراغ ٢٩٩,٧٩٢ كم في الثانية (نحو ٣٠٠ ألف كم/ث). واستطاع العلماء باستخدام هذه المعادلة أن يحددوا نسبة الطاقة التي تنجم عن انشطار ٠,٤٥ كجم من اليورانيوم بما يعادل ٧,٣٠٠ طن متري من ثلاثي نيترو التلوين (ت.ن.ت). لذا يمكن استخدام اليورانيوم في صنع قنبلة شديدة الانفجار. انظر: **ط = ك ث٢**.

بداية العصر النووي. بدأ العصر النووي من خلال مرحلتين هما ١- تطور الأسلحة النووية. ٢- الاستعمالات السلمية الأولى. وفيما يلي تفصيل كل مرحلة على حدة.

تطور الأسلحة النووية. اندلعت الحرب العالمية الثانية في أوروبا في سبتمبر عام ١٩٣٩م. وكان أينشتاين قد كتب قبل شهر من ذلك إلى رئيس الولايات المتحدة فرانكلين روزفلت يستحثه على أن تشرع الولايات المتحدة في تطوير قنبلة ذرية. وهاجر أينشتاين إلى الولايات المتحدة من ألمانيا، وحذر روزفلت من أن العلماء الألمان ربما سبق لهم العمل لإنتاج قنبلة نووية. واستجاب روزفلت لما حثه عليه أينشتاين، وتسلم العلماء، في أوائل عام ١٩٤٠م، أول اعتماد مالي لإجراء بحوث عن اليورانيوم في الولايات المتحدة. وكانوا ينشدون اكتشاف طريقة لتحضير ما يكفي من البلوتونيوم أو من اليورانيوم المخصّب لصنع قنبلة. وحين دخلت الولايات المتحدة الحرب العالمية الثانية عام ١٩٤١م أمرت الحكومة باستخدام جميع الطاقات المتوفرة لصنع قنبلة ذرية صنعًا كاملاً، وأقامت مشروع مانهاتن البالغ السرية لإنجاز هذا الهدف. انظر: **مانهاتن، مشروع.**

وكُلّفت مجموعة من العلماء من جامعة شيكاغو بإنتاج البلوتونيوم من أجل مشروع مانهاتن. وقد ضمت المجموعة علماء ذائعي الصيت مثل إنريكو فيرمي وليو زيلارد وإيوجين ويجنر، وكلهم من مواليد أوروبا المقيمين في الولايات المتحدة. وترأس فيرمي المجموعة، وأنشأ العاملون بتوجيهات العلماء، مفاعلاً ذريًا تحت قواعد ساحة الألعاب الرياضية في الجامعة. وكان المفاعل يتألف من ٤٥ طنًا متريًا من اليورانيوم الطبيعي المطمور في ٤٥٠ طنًا متريًا من الجرافيت الذي كان يُستخدم مهدئًا. وقد صُمّم المفاعل كي يبدأ تفاعلاً متسلسلاً في اليورانيوم الذي ينتج بعدئذ البلوتونيوم بالتفكك الإشعاعي، وكانت قضبان الكادميوم تتحكم في التفاعل. واستطاع هذا المفاعل البدائي في ٢ ديسمبر ١٩٤٢م، أن يحدث أول تفاعل متسلسل مولد صناعيًا.

وأدى نجاح مشروع جامعة شيكاغو إلى أن تقيم حكومة الولايات المتحدة محطة لإنتاج البلوتونيوم في هانْفورد في ولاية واشنطن. وقد أقامت الحكومة أيضًا محطة في أوك ريدْج في ولاية تنيسي لتخصيب اليورانيوم. وقد استعمل البلوتونيوم واليورانيوم المخصّب من هاتين المحطتين في القنبلتين الذريتين اللتين أُلقيتا على اليابان في أغسطس ١٩٤٥م.

وبدأ العلماء بعد الحرب العالمية الثانية يعملون لتطوير قنبلة هيدروجينية. وفجرت الولايات المتحدة أول قنبلة هيدروجينية عام ١٩٥٢م، وأنجزت بذلك أول تفاعل نووي حراري واسع النطاق في العالم. أما الاتحاد السوفييتي، فقد اختبر أول قنبلة ذرية له عام ١٩٤٩م، وأول قنبلة هيدروجينية واسعة النطاق عام ١٩٥٣م. كما فجرت كل من الصين وفرنسا وبريطانيا والهند أسلحة نووية. انظر: **السلاح النووي.**

الاستعمالات السلمية الأولى. في حين استمر البحث في تصنيع الأسلحة النووية بدأت دول مختلفة في إجراء تجارب على المفاعلات النووية. فقد أقام كل من الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي محطات لتخصيب اليورانيوم، وبدأت كلتا الدولتين بتطوير مفاعلات الماء الخفيف الذي

يتطلب وقودًا من اليورانيوم المخصّب. أما كندا وفرنسا وبريطانيا، فقد بدأت العمل بمفاعلات يُهدِّئها الجرافيت أو الماء الثقيل. وتكلف إقامة هذه المفاعلات أكثر من مفاعلات الماء الخفيف إلا أنها تستعمل اليورانيوم العادي غير المخصّب.

وأنشأ الكونجرس في الولايات المتحدة هيئة الطاقة الذرية عام ١٩٤٦م، كي تدير كل جوانب تطور الطاقة النووية وتنظمها وتراقبها في الولايات المتحدة. وسمح الكونجرس عام ١٩٥٤م للقطاع الخاص الصناعي بأن يتولى معظم جوانب تطور الطاقة النووية التجارية، ولكن هيئة الطاقة الذرية الأمريكية ظلت مسؤولة عن تنظيم صناعة الطاقة النووية، وحافظت كذلك على المراقبة في مجالات مثل إخصاب اليورانيوم والتخلص من النفايات.

وأصبحت الولايات المتحدة عام ١٩٥٤م، أول من استعمل طاقة نووية متحكمًا فيها على نطاق واسع. ففي تلك السنة دشّنت البحرية الأمريكية أول غواصة تعمل بالقدرة النووية وهي الغواصة **نوتيلوس**. أما أول محطة قدرة نووية واسعة النطاق فكانت في كالْدَر هُول شمال غربي بريطانيا والتي بدأ تشغيلها عام ١٩٥٦م. وافتُتحت أول محطة نووية واسعة النطاق في الولايات المتحدة عام ١٩٥٧م في شيبينج بورت، بولاية بنسلفانيا. وقد ظلت هذه المحطة تزوّد منطقة بتسبرغ بالكهرباء حتى أغلقت عام ١٩٨٢م. كذلك افتتحت كندا أول محطة واسعة النطاق عام ١٩٦٢م في رُلْفتون في أنتاريو.

وقد أقنعت هذه البداية الناجحة لصناعة الطاقة النووية قادة العالم بالحاجة إلى تعاون دولي في هذا المجال. فأسست منظمة الأمم المتحدة الوكالة الدولية للطاقة الذرية لتعزيز الاستعمالات السلمية للطاقة النووية. انظر: **وكالة الطاقة الذرية الدولية؛ الأمم المتحدة**. وفي عام ١٩٥٧م كوّنت بعض الدول الأوروبية، وهي بلجيكا وفرنسا وإيطاليا ولوكسمبورج وهولندا وألمانيا الغربية، جماعة الطاقة الذرية الأوروبية. وتشجّع هذه المنظمة تطوير الطاقة النووية في هذه البلدان. وقد انضمت الدنمارك وبريطانيا وأيرلندا إلى الجماعة الأوروبية للطاقة الذرية عام ١٩٧٣م.

الطاقة النووية في الوقت الحاضر. تشمل انتشار الكفاءة النووية، والبحث عن أنواع جديدة من المفاعلات، وأجهزة الاندماج التجريبية، وهموم الأمان.

انتشار الكفاءة النووية. شيد عدد من الدول أثناء الستينيات وأوائل السبعينيات مفاعلات استُعملت لبدء تطوير القدرة النووية. وحدث أيضًا أثناء هذه الفترة تقدُّم في تحديد تجارب الأسلحة النووية، والحد من انتشارها. ففي عام ١٩٧٠م، على سبيل المثال، أصبحت **معاهدة الحد من انتشار الأسلحة النووية** سارية المفعول. وتحظر المعاهدة على الولايات المتحدة والاتحاد السوفييتي (سابقًا) والقوى النووية الأخرى التي وقعت على وثيقة المعاهدة وصادقت عليها، أن تبيع أسلحة نووية للدول التي لم تكن تمتلك منها شيئًا. وتحظر هذه المعاهدة أيضًا على الدول التي ليس لديها أسلحة نووية أن تسعى للحصول عليها.

غير أن معاهدة الحد من انتشار الأسلحة النووية لا تحظر على الدول بيع المفاعلات النووية أو شراءها. ولكن المفاعل لا يستعمل لأغراض سلمية فحسب، بل يمكن استعماله لإنتاج البلوتونيوم اللازم للحصول على الأسلحة النووية. فالهند استعملت مفاعل بحوث لهذا الغرض، واستطاعت أن تفجر عام ١٩٧٤م أول قنبلة ذرية لها. وكانت كندا قد زوّدت الهند بالمفاعل لاستعماله لأغراض سلمية فحسب. وإذا كانت كندا قد وقعّت على معاهدة الحد من انتشار الأسلحة النووية، فإن الهند لم تكن قد وقّعت عليها. ويتساءل منتقدو ما فعلته الهند عن الحكمة في تزويد دول بمفاعلات لم تكن تمتلك شيئًا منها في السابق.

وكانت الولايات المتحدة أثناء ذلك قد زادت قدرة طاقتها النووية زيادة كبيرة، ولكن معارضة تطوير الطاقة النووية ازدادت أيضا في الولايات المتحدة وبلاد أخرى أثناء أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات من القرن العشرين. وبدأ النقاد يتساءلون عن كل جانب من جوانب إنتاج الطاقة النووية، مثل كلفة إخصاب اليورانيوم ومشكلات التخلص من النفايات.

ويتهم كثير من نقاد البرامج النووية الحكومات بالتغاضي عن مختلف أخطار السلامة في المحطات النووية لتعزيز تطور الطاقة النووية.

البحث عن أنواع جديدة من المفاعلات نشط خوفًا من نقص اليورانيوم ٢٣٥ وعجزه عن دعم مفاعلات الانشطار. ولكن ازدياد إنتاج الطاقة النووية أثناء السبعينيات كان أبطأ مما كان متوقعًا، غير أنه لم يحدث ما كان متوقعًا من نقص. ويسعى العلماء في الوقت الحاضر إلى تطوير مفاعلات أكثر سلامة وأعلى مردودًا. ويركز الباحثون جهودهم على تطوير مفاعل اندماج ومفاعل مولِّد تجاري.

نبائط الاندماج التجريبية. تركزت معظم الجهود التجريبية لإنتاج الطاقة من الاندماج النووي على استعمال بلازما فائقة الحرارة من الهيدروجين الثقيل كوقود. ويمكن أن يزودنا الهيدروجين الثقيل بمقادير لا حد لها من الطاقة تقريبًا، لأنه يمكن الحصول عليه من الماء العادي. وحاول بعض العلماء أن ينجزوا الاندماج النووي للهيدروجين

الثقيل في درجات حرارة الغرفة. ولا شك أن كلفة استعمال وقود بارد في تفاعلات الاندماج أقل كثيرًا من تسخين بلازما إلى درجات حرارة فائقة. ولكن لا يعتقد معظم الخبراء أن أي نوع من أجهزة الاندماج العملية يمكن أن تُستكمل في القرن العشرين.

وقد صمم أكثر مفاعلات الاندماج نجاحًا أصلاً في الاتحاد السوفييتي (سابقًا) ويسمى **توكاماك** وتعني في الروسية **التيار القوي**. ويستعمل التوكاماك كغيره من مفاعلات الاندماج حقلاً مغنطيسيًا يدفع البلازما بعيدًا عن جدران الحاوية. كما يُرسلُ عبر البلازما تيارًا كهربائيًا شديدًا يعمل مع الحقل المغنطيسي لحصر البلازما في الحاوية.

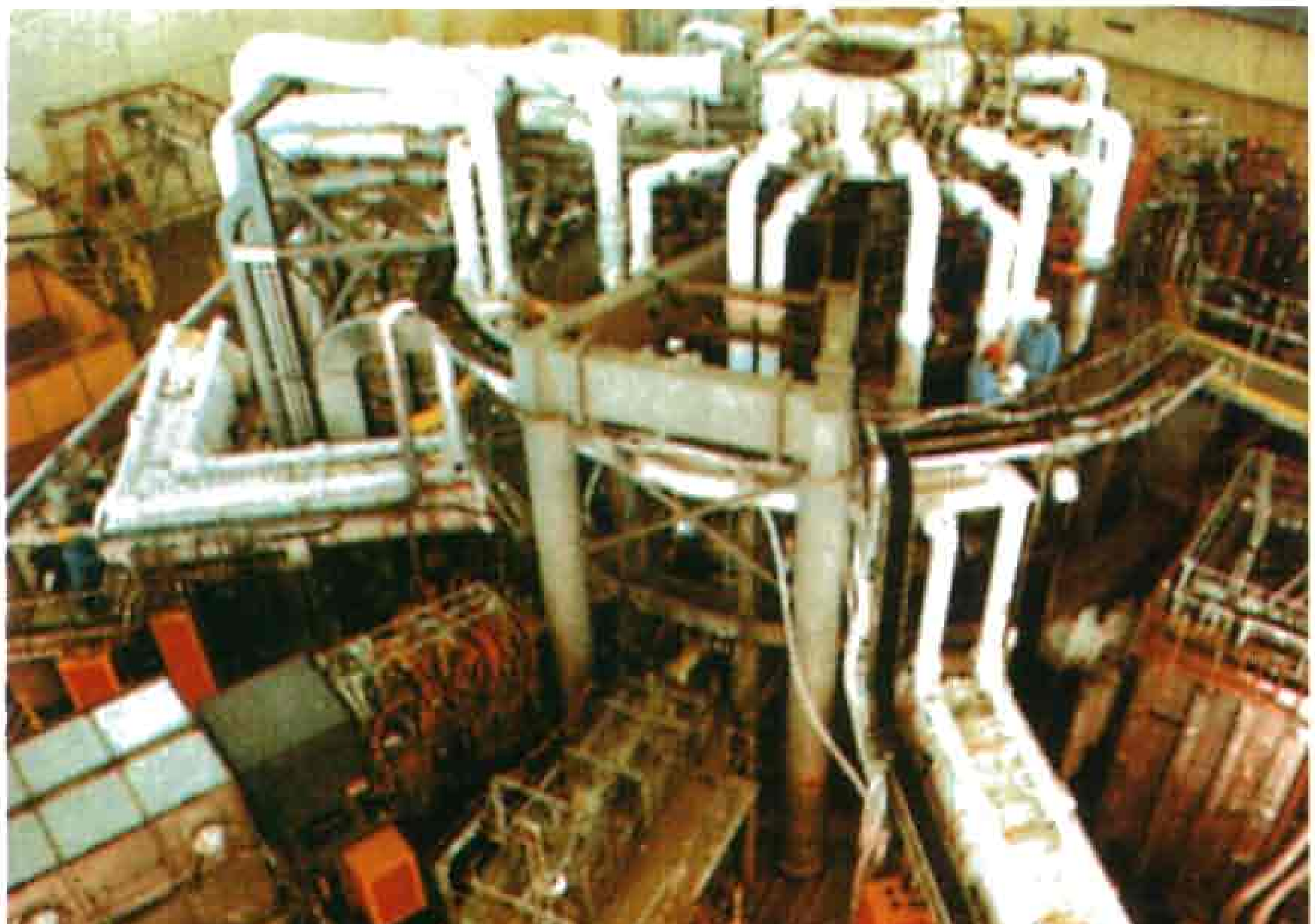
وطوّر العلماء في الولايات المتحدة وفي غيرها من الدول توكاماكات أيضًا، ولكن لم ينتج أيٌّ منها حتى الآن مقادير مفيدة من الطاقة، إذ يجب تسخين البلازما حتى درجة حرارة تبلغ مائة مليون درجة مئوية على الأقل كي تحدث تفاعلاً نوويًا حراريًا متحكمًا فيه، ومن الصعب حصر البلازما في درجات حرارة كهذه.

وتُستعمل طريقة تجريبية أخرى لإنجاز الاندماج، باستخدام حزمة من **أشعة الليزر** لضغط حبيبات دقيقة من الديوتريوم والتريتيوم المجمّدين وتسخينهما. وتولّد هذه العملية انفجارات نووية حرارية مصغرة تطلق طاقة قبل أن تصل إلى جدران الحاوية، غير أن كل تجارب هذه الطريقة لم تؤد إلى إنتاج مقادير مفيدة من الطاقة. انظر: **الليزر**.

المفاعلات المولّدة التجريبية. يستعمل أهم نوع من المفاعلات المولّدة التجريبية مقدارًا وافرًا من اليورانيوم ٢٣٨ وقودًا أساسيًا، ويحوّل المفاعل اليورانيوم ٢٣٨ إلى البلوتونيوم ٢٣٩ (Pu-239) بالتفكك الإشعاعي. ويستطيع البلوتونيوم ٢٣٩، شأنه شأن اليورانيوم ٢٣٥، أن يحدث تفاعلاً متسلسلاً وبذلك يمكن استخدامه في إنتاج الطاقة. ويستعمل مولّد آخر عنصر الثوريوم الطبيعي وقودًا أساسيًا، ويحوله إلى اليورانيوم ٢٣٣ الذي يمكنه أيضًا أن يحدث تفاعلاً متسلسلاً.

وقد أقامت كل من فرنسا وبريطانيا والهند واليابان والاتحاد السوفييتي (سابقًا) والولايات المتحدة مفاعلات مولّدة تجريبية. وأنجح هذه المفاعلات هو المفاعل الفرنسي الذي يُسمى **فينكس**، حيث يولّد بانتظام ٢٥٠ ألف كيلوواط من الكهرباء. ولكن ليس لدى أي بلد حتى الآن مفاعل مولّد صالح للاستعمال التجاري على نطاق واسع.

هموم الأمان. جرى عدد من الحوادث في محطات الطاقة النووية، ولم يكن معظمها خطيرًا. ولكن ازداد القلق حول إجراءات الأمان الخاصة بإنتاج القدرة النووية بعد الحادث الخطير عام ١٩٧٩م بمحطة القدرة النووية المقامة في جزيرة ثري مايل آيلاند بالقرب من هاريسبرج في ولاية بنسلفانيا في الولايات المتحدة، إذ أدت أعطال آلية وبشرية إلى تعطيل نظام تبريد المفاعل وتدمير قلبه. وقد نجح العلماء والفنيون في منع انصهار القلب انصهارًا كليًا، الذي كان يمكن أن يؤدي إلى انطلاق مقادير كبيرة من النظائر المشعة



نبيطة اندماج تجريبية تسمّى توكاماك، تستعمل بلازما فائقة الحرارة من الهيدروجين الثقيل لإحداث تفاعل متسلسل.

إلى الجو المحيط بالمحطة. وقد استمر تنظيف المحطة حتى أواخر الثمانينيات.

وقد حدث أسوأ حادث نووي في التاريخ عام ١٩٨٦م في محطة الطاقة النووية في تشيرنوبل بالقرب من كييف في أوكرانيا التي كانت حينذاك جزءاً من الاتحاد السوفييتي. فقد قضى الانفجار والنار على المفاعل وحطماه، وانطلقت مقادير كبيرة من النظائر المشعة إلى الجو. وكانت مفاعلات تشيرنوبل، بخلاف معظم المفاعلات الغربية، تفتقر إلى سياج يحول دون تسرب النظائر المشعة، فانساقت سحب من الحطام المشع عبر أوروبا. وقد لقي ٣١ شخصاً حتفهم بسبب الحروق أو مرض الإشعاع، وأصيب أكثر من ٢٠٠ شخص آخرين بإصابات خطيرة. وقد انتشر الإشعاع فوق القسم الشرقي من الاتحاد السوفييتي السابق، وحملته الرياح إلى شمالي أوروبا ووسطها، وتوقع الخبراء ازدياداً كبيراً في عدد الأموات بالسرطان بين الذين يقيمون بجوار المفاعل، ولكنهم تنبأوا بضآلة الآثار الصحية في المناطق التي تقع خارج تشيرنوبل وبعيداً عنها.

وتزايدت المعارضة تجاه الطاقة النووية في كثير من البلدان في أواخر الثمانينيات نتيجة للحوادث التي جرت في ثري مايل أيلاند وتشيرنوبل. ويعتقد كثير من الخبراء أنه يمكن حل مشكلات الأمان، بل إن بعضهم خطط لتوسيع الطاقة النووية ونشرها.

واستمر البحث في تطوير مفاعلات أكثر أمانا. فالمهندسون ـ على سبيل المثال ـ يعملون على إنشاء مفاعل يستعمل الجرافيت مهدئًا وإحاطة قضبان الوقود بطبقات من الخزف والكربون بدلاً من الفلز، وهم يعتقدون أن مفاعلاً كهذا لا يمكن أن ينصهر قط.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

التراجم

أينشتاين، ألبرت	ستراسمان، فرتز
بكويريل (أنطوان)	فيرمي، إنريكو
بور، نيلز	كوري، بيير
تشادويك، السير جيمس	كوري، ماري سكلودوسكا
جوليو- كوري، إيرين	ميتنر، ليز
رذرفورد، إرنست	هان، أوتو
زيلارد، ليو	

مقالات أخرى ذات صلة

الإشعاع	الذرة	النبتونيوم
البلازما	السلاح النووي	نزع السلاح
البلوتونيوم	الفيزياء النووية	النشاط الإشعاعي
التريتيوم	مخزون الطاقة	النظير
الثوريوم	معجّل الجسيمات	الهيدروجين
الديوتريوم	المفاعل النووي	اليورانيوم

عناصر الموضوع

١ - دور الطاقة النووية في إنتاج القدرة
أ - توزيع الطاقة النووية في العالم
ب - مزايا الطاقة النووية وعيوبها
ج - التطوير الكامل للطاقة النووية

٢ - علم الطاقة النووية
أ - تركيب المادة
ب - التفاعلات النووية

٣ - كيف يتم إنتاج الطاقة النووية
أ - تصميم محطة القدرة
ب - مفاعلات القدرة
ج - تحضير الوقود
د - التفاعلات المتسلسلة
هـ - توليد البخار
و - المخاطر وطرق الحماية
ز - النفايات والتخلص منها

٤ - صناعة الطاقة النووية
أ - الصناعة والاقتصاد
ب - الصناعة والبيئة

٥ - تطور الطاقة النووية
أ - التطورات الأولى
ب - بداية العصر النووي
ج - الطاقة النووية في الوقت الحاضر

أسئلة

١ - ما الميزتان اللتان تتفوق بهما محطة الطاقة النووية على محطة الوقود الأحفوري؟
٢ - ما التفاعل المتسلسل؟
٣ - كيف يحدث المفاعل النووي انشطارًا؟
٤ - ما اليورانيوم ٢٣٥؟ ولماذا يبحث العلماء عن بديل له؟
٥ - ما الدور الذي قام به إرْنسْت رذرفورد في تطوير الطاقة النووية؟
٦ - ما التفكك الإشعاعي؟ وما الإشعاع النووي؟
٧ - ما أنواع النفايات التي تكوّنها المفاعلات النووية؟

الطاكِن، حـيوان. الطاكن حيوان ثديي ضخم ذو أظلاف، شبيه بالماعز والأغنام وثيران المسك. ويعيش الطاكن في وسط وغربي وجنوب غربي الصين، وبورما وفي جبال الهملايا. ويعيش في غابات الخيزران الكثيفة وبين نباتات الرودودندرون الأكثر كثافة على المنحدرات العالية المحددة.

ويشبه الطاكن ثور المسك مع أرجل أمامية ضخمة، ورأس ضخم ورقبة غليظة. وله فرو خشن يتراوح لونه بين البني الضارب إلى السواد والأبيض الذهبي أو الأصفر. ويظهر خط غامق على طول منتصف الظهر، ولكل من الذكر والأنثى قرنان، وقرنا الأنثى أصغر. وقد يصل طول الطاكن عند الكتف إلى ١١٠سم كما قد يصل وزنه إلى ٣٥٠كجم. والإناث أثقل وزنًا من الذكور.

وينشط الطاكن غالبا عند الغسق والفجر ولكنه قد يكون نشطا طوال النهار في الجو الضبابي أو الغائم. ويقضي ساعات النهار عادة مختبئا بين النباتات الكثيفة.

الطاكن حيوان ثديي ضخم ذو أظلاف يشبه ثور المسك ويعيش في بورما، والهملايا، وأجزاء من الصين.

وخلال الأشهر الدافئة يأكل الأشجار الصغيرة، والحشائش والأعشاب الطرية، وفي الشتاء يأكل أطراف جذوع الخيزران المستدقة وفروع الصفصاف.

يتجمع الطاكن خلال الصيف في قطعان كبيرة يقودها ثور عجوز. وتكون القطعان أقل عدداً في الشتاء وترحل إلى أسفل الوديان. يتزاوج الطاكن في يوليو أو أغسطس، وتضع الأنثى صغيراً واحداً في مارس أو أبريل.

الطالع رسم بياني يُعتقد أنه يكشف عن شخصية المرء أو مستقبله. يُظهر الرسم البياني موقع الأرض، والكواكب السيارة، والنجوم في وقت محدد، وتاريخ ميلاد الشخص. يعتقد المنجمون (الأشخاص الذين يتنبأون بالحظ بوساطة دراستهم للنجوم) أن مواقع هذه الأجسام، تؤثر في حياة الشخص. يقوم المنجم برسم طالع الشخص، كما يقوم بتوضيح معانيه المفترضة.

يعتقد الباحثون أنه لا يوجد أساس علمي للاعتقاد في الطالع. ومع ذلك، يعتقد به كثير من الناس ويجعلون من النصائح التي يتلقونها من المنجمين أساساً لقرارات مهمة، والبعض الآخر يجد في قراءة النصيحة العامة التي تُنشر في أعمدة الطالع في الصحف تسلية وتمضية لوقت فراغهم.

وعادة الطالع منتشرة في الغرب وفي بعض بلاد العالم الأخرى، وهي من المعتقدات القديمة التي لا يقرها الإسلام. وقد حذر الإسلام من أضرار هذه العادة لما لها من تأثيرات سلبية على حياة الإنسان المسلم، والغيب لا يعلمه إلا الله سبحانه وتعالى، وقد نهى الرسول ﷺ عن هذه العادة، وقال في الحديث الشريف: **كذب المنجمون ولو صدقوا.**

أجزاء الطالع. للطالع عند أصحابه ثلاثة أجزاء رئيسية، تمثل ثلاثة تأثيرات مفترضة في حياة الشخص. والأجزاء الثلاثة هي ١- دائرة الأبراج ٢- المنازل ٣-الكواكب السيارة.

دائرة الأبراج. نطاق من النجوم يبدو كأنه يحيط بالأرض. تتكون دائرة الأبراج من ١٢ قسماً تسمى **علامات**. يعتقد المنجمون أن الشخص يكون واقعًا تحت التأثير الخاص لعلامة معينة، تعتمد على تاريخ ميلاده. على سبيل المثال، يكون لدى الشخص المولود من ٢٣ يوليو إلى ٢٣ أغسطس أسد كعلامة لدائرة الأبراج ويسمى في الغالب مواليد **برج الأسد**. توجد لكل علامة من دائرة الأبراج صفات معينة، فمثلاً، يفترض أن يظهر برج الأسد، صفتي الانشراح والغرور. يكون الشخص المولود بين ٢٠ يناير و١٨ فبراير طبقًا لعلامة دائرة الأبراج من مواليد برج الدلو، وبالتالي تكون صفاته المفترضة، الاستقلالية وعدم التحفظ.

المنازل. وتمثل تقسيمات وهمية لسطح الأرض. يعتقد المنجمون بوجود ١٢ منزلاً يمثلونها بوساطة ١٢ تقسيمًا لطالع الشخص. ويفترضون أن كل منزل يؤثر في جانب معين من حياة الشخص. على سبيل المثال، يرتبط المنزل الأول بمظهر الفرد وشخصيته، وتؤثر المنازل الأخرى على المستقبل العملي للشخص كصحته وزواجه، كما تؤثر على بعض شؤونه الأخرى.

الكواكب السيارة. تشمل الشمس والقمر كما تشمل المشتري والمريخ وعطارد ونبتون وبلوتو وزحل وأورانوس والزهرة. من المفترض أن للكواكب السيارة تأثيراً مهمًا في المنازل والعلامات. هنالك كوكب سيار معين يتحكم في كل علامة، وتكون لدى هذا الكوكب صفات محددة تؤثر على العلامة التي يتحكم فيها. فعلى سبيل المثال، يتحكم المريخ، الذي يرتبط بالثرثرة والذكاء على الجوزاء. بالتالي، يُفترض أن يكون الأشخاص المولودون تحت علامة الجوزاء ثرثارين وأذكياء.

يعتقد المنجمون أيضًا أن الكواكب السيارة تؤثر على الأنشطة والشؤون المرتبطة بمنازل الفرد. فعلى سبيل المثال، إذا كان موقع الزهرة المرتبط بالجمال في المنزل الأول المرتبط بالمظهر، فسوف يستنتج المنجّم أن هذا الشخص لديه مظهر جذاب. تقع الكواكب السيارة الموجودة في الرسم البياني للشخص على زوايا معينة بين كل واحدة والأخرى. هذه الزوايا، تسمى **الواجهات**، ولها أيضًا معان يعتقد المنجّمون

أن الزوايا المتفق عليها، تمثل علامات الحظ الحسن، كما يفترضون أن زوايا أخرى تكشف عن شر قريب.

توضيح الطالع. يعتقد بعض الأفراد أن الطالع يمكّن المنجم من إيجاد طرق عديدة لقراءة الشخصية. بعض الطوالع، مثلاً، تعطي صورة عامة عن شخصية الفرد أو مستقبله. وتكون الطوالع التي تنتشر في الصحف من هذا النوع. يصدر المنجّمون تنبؤات مبنية على صفات علامات الطوالع ليس إلا. هذه البروج قد تنبئ ببساطة بعض الناس المولودين تحت علامة برج الثور بأنهم سوف يواجهون اختبارًا صعبًا في حياتهم المهنية.

قد يرسم المنجمون أيضًا طالعًا كاملاً، ويقومون بدراسة العلاقات المعقدة التي تكونها المنازل، والكواكب السيارة، وعلامات دائرة الأبراج. فمثلاً، إذا افترض أن كوكب زحل قد تحدد موقعه في المنزل الأول في الطالع، وفي علامة العذراء فإن المنجم سوف يستنتج زاعمًا أن هذا الشخص نظيف للغاية في كل من ملبسه وعاداته. يصل المنجم إلى هذا الاستنتاج لأن زحل، الكوكب السيار المنتظم، يقع في منزل المظهر، وتقع الشخصية تحت علامة العذراء، التي ترتبط بحسن الترتيب.

انظر أيضًا: **التنجيم، علم؛ المسكن.**

طاليس (٦٢٥؟-٥٤٦؟ ق.م). أقدم فلاسفة اليونان. ولد في ميليتوس (ملطية) في آسيا الصغرى، وكل ما عرف عن هذا الفيلسوف وأفكاره، مصدره تقارير مختصرة متفرقة أوردها عنه المؤرخون والفلاسفة القدامى.

وطاليس، طبقًا لما ذكره الفيلسوف اليوناني أرسطو، هو أول فيلسوف حاول اكتشاف المصدر الأساسي لكافة الأشياء. كتب أرسطو: "كان طاليس يعتقد أن المصدر الأساسي لكافة المخلوقات هو الماء". وقد ذكر أيضًا أن طاليس كان يعتقد أن المغنطيس له روح لأنه قادر على جذب الحديد وتحريكه.

ولعل طاليس هو أول شخص يربط بين الموضوعات الفلسفية والعلمية التي تم تفسير ظواهرها من قبل على أنها أمور خرافية أو خارقة للطبيعة. كما كان أول فيلسوف استخدم أسلوب الرصد والبرهنة المنطقية في محاولاته للرد على الأسئلة التي وُجهت إليه عن الإنسان والعالم من حوله. ولذلك، يمكن أن يعتبر أول من أرسى التقاليد العلمية والفلسفية في العالم الغربي.

الطالين وحدة وزن وقيمة قديمة مشهورة، استخدمها العبرانيون والبابليون واليونان والرومان. ولم تُضرَب قطعة معدنية من هذه الفئة قط؛ لكبر حجمها. وبدلاً من ذلك كان عدد محدد من القطع المعدنية الأخرى يساوي طالينًا واحدًا. وكان لطالين الذهب أوزان وقيم مختلفة في الأماكن المختلفة.

أبو طاهر الخشوعي. انظر: **الخشوعي، أبو طاهر.**

طاهر صلاح. انظر: **صلاح طاهر.**

طاهر عبد الرحمن الزمخشري. انظر: **زمخشري، طاهر عبد الرحمن.**

أبو طاهر الكرجي. انظر: **الكرجي، أبو طاهر.**

ابن طاهر المقدسي. انظر: **ابن القيسراني، أبو الفضل.**

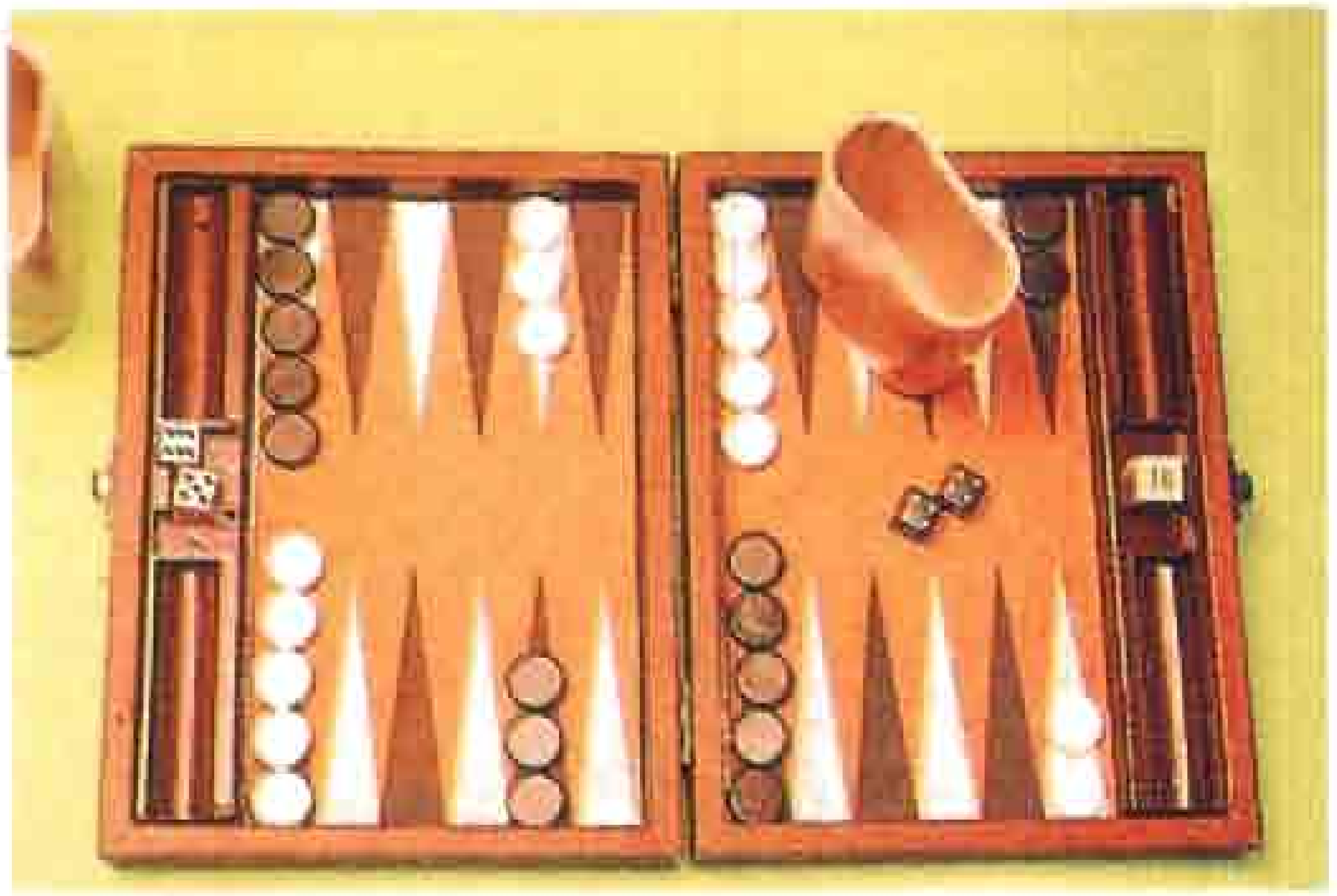
الطاهرية، الدولة (٢٠٥-٢٥٩هـ، ٨٢٠-٨٧٢م). الدولة الطاهرية دولة بدأت في خراسان أسسها طاهر بن الحسين، أحد قواد المأمون الثقات. فقد ولاه المأمون خراسان سنة ٢٠٥هـ، ٨٢٠م، ثم أضاف إليه أعمال المشرق كلها من بغداد، فاتخذ نيسابور قاعدة له في خراسان.

عندما مات طاهر سنة ٢٠٧هـ، ٨٢٢م، أقر المأمون ابنه طلحة على ولاية خراسان، فقابل الطاهريون ثقة المأمون بالإخلاص من جانبهم، وكان عبدالله بن طاهر مثلاً في هذا الإخلاص. فقد ولاه المأمون مصر في حياة أبيه، فقضى على الخارجين على الدولة بها، وأصلح أحوالها، وأقام واليا عليها وعلى الشام والجزيرة. وتتبعوا العلويين للقضاء على حركاتهم، وتعاونوا مع الخلافة العباسية في القضاء على الحركات المناوئة. قاتلوا المازيّار بن قارن صاحب جبال طبرستان عندما خرج على المعتصم، وقبضوا عليه وأرسلوه إلى المعتصم. ومالوا إلى جانب العباسيين في صراعهم مع الدولة الصّفّارية.

وأصبحت نيسابور في عهدهم مركزًا من مراكز الثقافة الإسلامية. وسقطت هذه الدولة نتيجة لتعرضها لثورات العلويين وقيام الصّفّاريين في وجهها.

انظر أيضًا: **الصفارية، الدولة؛ العباسية، الدولة.**

الطاولة، لُعْبة. يشترك في لعب الطاولة شخصان. وتُسمى أيضًا **النرد**. وعدتها تتكون من لوح خشبي مستطيل ونَرْد. وينقسم اللوح الخشبي إلى نصفين يفصل بينهما فاصل عمودي، ويكوّن أحد النصفين الطاولة الداخلية أو اللوح الداخلي، والنصف الآخر يكوّن الطاولة الخارجية أو اللوح الخارجي، ويحتوي اللوح على ٢٤ تقسيمًا في شكل سهام تسمى **نقاط**. وهي مجموعة في أربعة أجزاء يحتوي كل

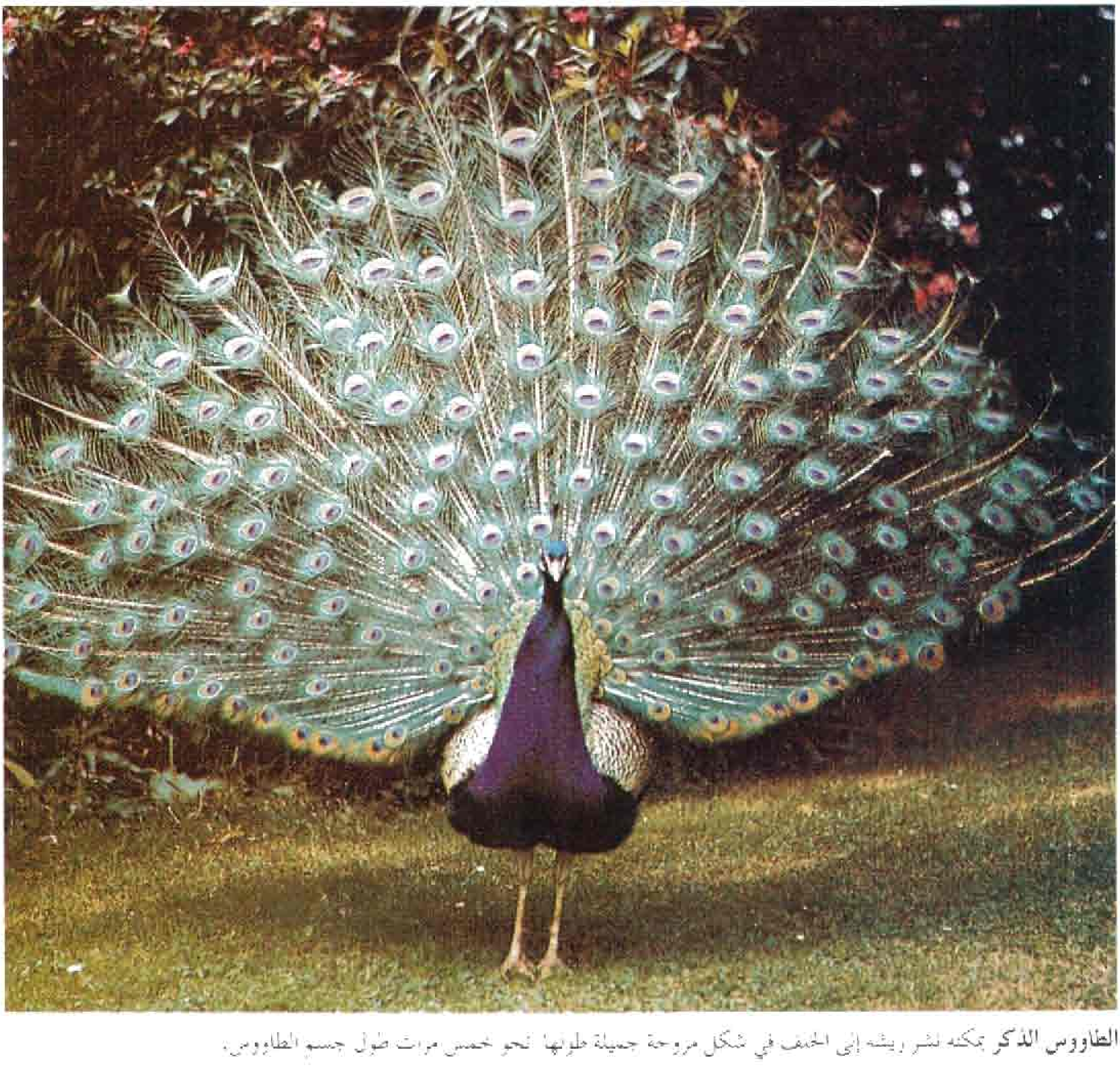


لعبة الطاولة تُلعب على لوح مقسم.

جزء على ست نقاط. يبدأ اللاعبان بترتيب خمس عشرة قطعة ذات لون داكن أو فاتح على نقاط البدء. ويحرِّك اللاعبان قطع اللعب من نقطة إلى أخرى بعد رمي نَرْدين في الوعاء الخاص بهما، ولا يجوز أن تُوضع نقطة فيها قطعتان أو أكثر من قطع لعب المنافسين. ولو حطَّ أحد اللاعبين قطعة على نقطة عليها قطعة منافسة واحدة يُرفع المنافس، ويوضع على القضيب الفاصل، وعليه أن يعود إلى اللعبة بأن يحطَّ في طاولة بيت اللاعب المنافس قبل أن يحرِّك أي قطعة أخرى من لون القطع المرفوعة على القضيب. عندما يُجْمع كل قطع اللَّعب في طاولة البيت، يمكن للاعب أن يبدأ بإخراجها من اللوح. واللاعب الذي يحرك كل قطعه الـ ١٥ من اللوح قبل الآخر يكون هو الفائز.

الطاووس، طائر من أكثر الطيور بهرجة وزهوًا وذلك لكثرة ريشه وجماله.

وأكثر أنواع الطاووس ألوانًا هو النوع الهندي. ويبلغ حجم الذكر حجم الديك الرومي. وله عنق وصدر بلون



الطاووس الذكر بمكنه نشر ريشه إلى الخلف في شكل مروحة جميلة طولها نحو خمس مرات طول جسم الطاووس.

أزرق مخضر معدني، ولون الأجزاء السفلى بنفسجي مزرق، وله صفّ طويل من الريش الأخضر المخطط ببقع واضحة تشبه شكل العين. وهذا الريش ينمو من الظهر لا من الذنب. وأثناء فترة التخصيب ينشر الذكر صفوف ريشه في شكل مروحة عظيمة أثناء استعراضه البطيء أمام الأنثى. وحجم الأنثى أصغر، وألوانها أقل بهرجة من ألوان الذكر. وليس للأنثى هذا الصف من الريش.

يعيش الطاووس الهندي حياة برية في الهند وسريلانكا، ويمكن رؤيته في متنزهات المدن، وفي المزارع بالقرى. وقد يكون للألوان الخضراء الداكنة المفرقة قيمة وقائية وسط النباتات الاستوائية المتعددة الألوان. ويأكل الطاووس الحلزونيات، والضفادع، والحشرات، إضافة إلى الحبوب، والحشائش المثمرة والنباتات بصلية الشكل. وكثيراً ما يُخرب الطاووس المحاصيل. وقد توجد منه أنواع بيضاء الريش يحتفظ بها الناس. ويوجد النوع الأخضر من الطاووس في بورما، وماليزيا، وجاوه؛ ولون عنقه وصدره أخضر ذهبي.

توجد الأنواع المستأنسة من الطاووس في كل أرجاء العالم، ولا يستطيع الطاووس الصغير مقاومة تقلبات الطقس في المناطق الحارة، ولهذا تصعب تربيته. وتقيم الأنثى عشها في بقعة محمية على الأرض، وتضع عشر بيضات أو أكثر ذات لون بني.

كان الطاووس يُحمل إلى كل أنحاء العالم بوصفه شيئًا نادراً، وقد ورد ذكر الطاووس في مسرحية أريسطوفانيس، **الطيور**، التي كتبها في اليونان في القرن الخامس قبل الميلاد. وكان الطاووس يعد من الأطعمة المشوية الفاخرة وكان يقدم على المائدة محلى بريشه الجميل.

طاووس بن كيسان (٣٣ - ١٠٦هـ، ٦٥٤ - ٧٢٥م). اليماني أبو عبدالرحمن. أصله من فارس، ولد ونشأ باليمن. من سادات التابعين، مُحدِّث ثقة، وفقيه فاضل، وعابد زاهد، ومن المكثرين عن ابن عباس. روى عن عبدالله بن عمر، وعبدالله بن عباس، وعبدالله بن عمرو بن العاص، وزيد بن أرقم، وجابر بن عبدالله، وغيرهم. ورُوي عنه أنه قال: أدركت خمسين من الصحابة. روى عنه ابنه عبدالله، ووهب بن مُنبِّه، والزهري، وأبوالزبير المكي، والحكم بن عتيبة، وآخرون. وحديثه في الكتب الستة. مات بمكة، وهو محرم بالحج وصلى عليه الخليفة الأموي هشام بن عبدالملك؛ حيث كان حاجًا تلك السنة.

الطاويّة مذهب فلسفي ظهر في الصين ربما خلال القرن الرابع ق.م، والطاوية هي أيضًا اسم لديانة ظهرت في القرن الثاني ق.م. وعلى مر السنين كان لهذه الفلسفة تأثيرها على الفنانين والكتاب في الشرق والغرب. وكلمة **تاو** كانت أساسًا تعني **الطريق أو السبيل**، وتمثل طريقة التاو الخصائص أو السلوك الذي يجعل من كل شيء في الكون ما هو كائنه الآن. وتستخدم الكلمة أيضًا لتعني الحقيقة عمومًا والتي تتكون من كل السُّبل الفردية.

الطاوية باعتبارها فلسفة. تظهر معتقدات الطاوية كفلسفة في كتابين هما **لاو- تزو**؛ وقد أُعيدت تسميته فيما بعد **تاو تي تشنج**؛ أي نموذج الطريق والفضيلة، والـ **شوانغ - تزو**. والـ **لاو- تزو** مجموعة من مصادر متعددة كتابها ومحرروها مجهولون. وكانت الأفكار في جزء منها ردة فعل تجاه الكونفوشية، وهي فلسفة برزت في الصين في حوالي القرن السادس قبل الميلاد.

وطبقًا للكونفوشية، يمكن للناس أن يعيشوا حياة طيبة في المجتمع المنضبط جدًا الذي يؤكد على الاهتمام بقواعد السلوك الصارم، وبالواجب والأخلاق والخدمة العامة والمثل الأعلى في الطاوية، ومن جانب آخر، هو الشخص الذي يتجنب الالتزامات الاجتماعية التقليدية ويعيش حياة متواضعة عفوية وتأملية بالقرب من الطبيعة.

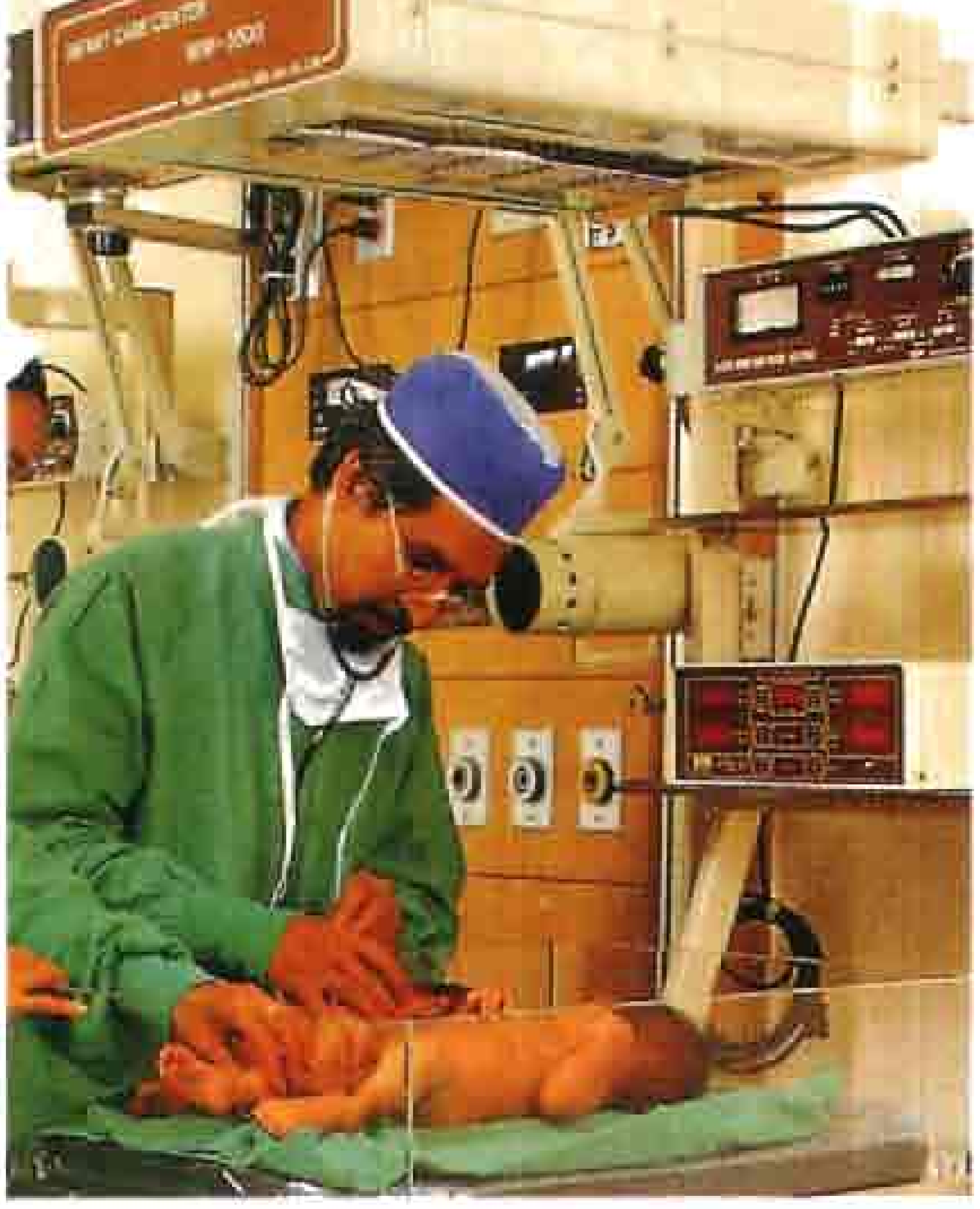
وكان للفلسفة الطاوية أثر عظيم على الأدب والفن الصينيين. فمثلاً يعبر شعر تاوكين - تاوشين (٣٦٥؟ - ٤٧٢م؟) عن نفوره من الأمور الدنيوية وتوقه إلى حياة متآلفة مع الطبيعة. وخلال بداية القرن الثالث عشر الميلادي رسم زاي جوي (هسايكوي) مناظر طبيعية تعكس الحساسية الطاوية تجاه الطبيعة.

الطاوية باعتبارها ديانة. تأثرت بالديانة الصينية الشعبية. ومعظم الآلهة في زعم أتباع الديانة الصينية الشعبية هم بشر أظهروا قدرات غير عادية خلال فترات حياتهم، منها على سبيل المثال قدرات جُوان دي، حامي حمى رجال الأعمال، رفيع المنزلة خلال القرن الثالث الميلادي.

وللطاوية نظام كهانة وراثي، إذ يقوم الكهان بأداء الطقوس العامة التي يقدمون خلالها الصلوات إلى آلهة الديانة الشعبية. والكاهن الرئيسي، الذي يكون في حالة انجذاب، يصلي لآلهة أخرى بالأصالة عن المتعبدين. وهذه المعبودات لم تكن بشراً في السابق لكنهم يمثلون جوانب الطاوية.

وقد حاول أعضاء بعض الجماعات الطاوية الوصول إلى الخلود عن طريق السحر والتأمل، أو طرق غذائية خاصة، أو السيطرة على التنفس أو ترتيل النصوص المقدسة. وقد قاد سعي الطاوية لمعرفة الطبيعة الكثير من اتباعها لدراسة العديد من العلوم، مثل الكيمياء، والفلك والطب.

انظر أيضًا : **الكونفوشية؛ لاوزي؛ الدين؛ زوانجتزي.**



الرعاية الطبية توفرها نوعية من أناس مدربين تدريبًا خاصًا. يأخذ الأطباء على عاتقهم علاج المريض. ويساعد عاملون آخرون مدربون في تقديم الرعاية الصحية.

الطب

الطّبّ علم وفن يُعنى بدراسة الأمراض ومعالجتها والوقاية منها؛ فهو علم لأنه مبني على المعرفة المكتسبة من خلال الدراسة والتجريب الدقيق، وفن لأنه يعتمد على كيفية تطبيق الأطباء البارعين والعاملين الآخرين في مجال الطب هذه المعرفة، حينما يتعاملون مع المرضى. وتشمل أهداف الطب إنقاذ الأرواح وعلاج المرضى؛ ولهذا السبب، اعتُبر الطب منذ أمد بعيد من أكثر المهن احترامًا. ويقضي الكثير من الآلاف من الرجال والنساء العاملين في مهنة الطب حياتهم من أجل العناية بالمرضى. فحينما تقع كارثة، فإن عمال المستشفى يندفعون مسرعين لمساعدة المصابين. ويضاعف الأطباء والممرضات مجهوداتهم، عند الإنذار بانتشار الأمراض الوبائية حتى يمنعوا انتشار المرض. وينقب الباحثون في مهنة الطب دائمًا عن وسائل أفضل لمكافحة المرض.

ظل البشر يعانون من المرض منذ بداية ظهور الخليقة، وذلك قبل ٢,٥ مليون عام تقريبًا. وقد تعرفوا خلال هذا الزمن على القليل من عمل الجسم البشري أو مسببات المرض. واعتمد العلاج بدرجة كبيرة على الخرافة والتخمين، بيد أن الطب قد حقق تقدمًا علميًا هائلاً إبان المائة سنة الماضية. واليوم فإنه من الممكن ـ بإذن الله ـ شفاء ومنع مئات الأمراض والسيطرة عليها، من الحصبة وشلل الأطفال إلى الدرن والحمّى الصفراء. لقد جلبت الأدوية والعلاجات والعمليات الجراحية الحديثة الآمال إلى العديد من المرضى. ونتيجة لتقدم الطبي وعوامل أخرى، مثل تحسن التغذية وتدابير حفظ الصحة العامة وظروف المعيشة؛ فإنه من المتوقع أن يعمّر الناس الآن أكثر من الماضي. وفي عام ١٩٠٠م، لم يكن أكثر الناس يعيشون أكثر من ٥٠ عامًا، أما اليوم فإن الناس في بعض أنحاء العالم يعمّرون حوالي ٧٥ سنة في المتوسط.

ونظرًا لأن الطب قد أصبح أكثر تطورًا من الناحية العلمية، فإنه قد صار أكثر تعقيدًا أيضًا. ففي الماضي كان الأطباء يعتنون بالمرضى، في كثير من الحالات بدون مساعدة، وكان المرضى يتلقون العلاج لمعظم أنواع المرض في المنزل، وكان القليلون يذهبون إلى المستشفى. واليوم لم يعد الأطباء يعملون بمفردهم. فهم، عوضًا عن ذلك يقودون فريقًا طبيًا يتألف من فريق التمريض. ويتعذر تقديم الرعاية المقدمة من أمثال هذا الفريق بالمنزل. فلقد أصبحت المراكز الصحية والعيادات والمستشفيات المراكز الرئيسية للرعاية الطبية في معظم الدول.

وتعتبر الرعاية الطبية في الغالب جزءًا من المجال الواسع **للرعاية الصحية**. فبالإضافة إلى الرعاية الطبية، تشمل الرعاية الصحية خدمات يقدمها أطباء الأسنان،

بعض الأدوات الأساسية في الطب. يستخدم الطبيب المعدات المبينة عاليه في إجراء الفحوصات الطبية.

كثير من التصميمات التقنية تساعد الأطباء في مكافحة المرض. يراقب هؤلاء الأطباء صور الأشعة السينية على شبكة تلفازية مغلقة.

والاختصاصيون النفسيون السريريون، وفنيون آخرون في مختلف مجالات الصحة البدنية والعقلية. وتتناول هذه المقالة أساسًا نمط الخدمات المقدمة من الأطباء وأعضاء الفريق الطبي الآخرين. وتوجد معلومات عن أنماط أخرى من الرعاية الصحية في مقالات مستقلة في الموسوعة العربية العالمية. انظر: **علم النفس السريري؛ طب الأسنان؛ قياس البصر؛ معالجة أمراض القدم.**

عناصر الرعاية الطبية

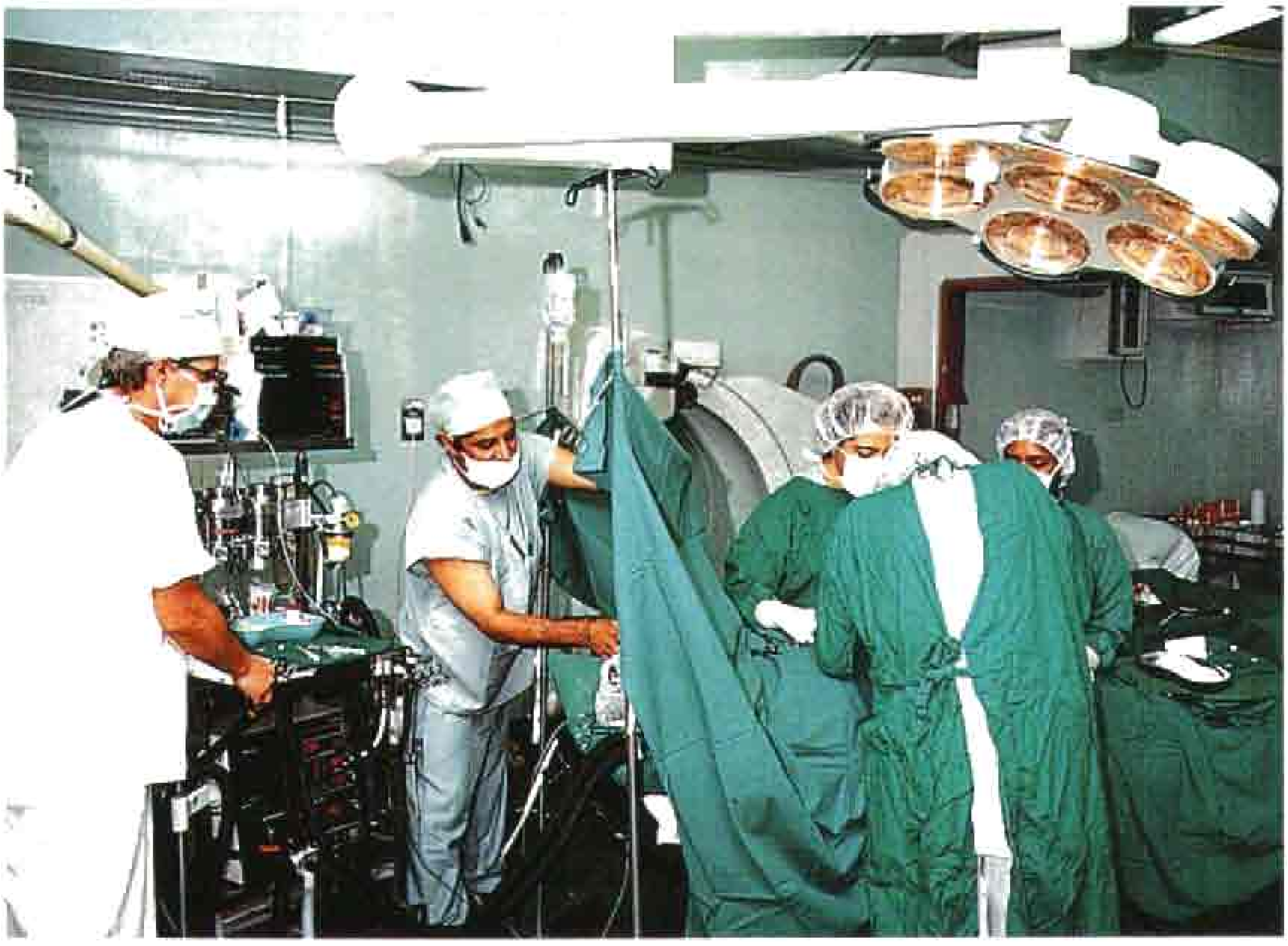
تتألف الرعاية الطبية من ثلاثة عناصر رئيسية: ١- **التشخيص** أو التعرف على المرض أو الإصابة. ٢- **علاج** المرض أو الإصابة. ٣- **الارتقاء** بالصحة **ومنع** المرض.

التشخيص. تتطلب كل مشكلة صحية، على درجة من الخطورة، اهتمامًا طبيًا، وتحتاج إلى تشخيص. ويستخدم الطبيب أدوات ومهارات للمساعدة على التعرف على المرض أو التلف الذي لحق بالمريض. يمد المرضى الطبيب بالتاريخ الطبي، وذلك بالإجابة عن أسئلة تتعلق بالحالة العامة للمريض وبالأمراض السابقة. وقد يسأل الطبيب أسئلة خاصة تتعلق بالعلة المشتبه فيها.

وحينما يجري الطبيب فحصًا ما، فإنه يبحث عن علامات المرض البدنية. يستخدم الأطباء أيضا أيديهم في الضغط على الأعضاء الموجودة تحت الجلد وجسها؛ للتعرف على التغيرات التي تطرأ على الشكل أو الحجم، أو للتعرف على صلابة أو لين غير عادي، كما يدقون على الصدر، لينصتوا إلى الأصوات الصادرة من المرض الرئوي. وتعطي بعض الأدوات البسيطة أنماطًا أخرى من المعلومات. **فسماعة الطبيب** تضخم الصوت الصادر من القلب والرئتين، ويعطي **منظار الأذن** مجال رؤية واضحًا لقناة الأذن وطبلة الأذن؛ أما **منظار العين** فإنه يمكن الطبيب من فحص قاع العين.

وبعد معرفة التاريخ وإجراء الفحص الطبي، يقرر الطبيب إجراء الفحوصات اللازمة. يمكن إجراء اختبارات بسيطة في مركز جراحي أو صحي. وترسل عينات من الدم أو البول أو ماسحات من الحلق إلى المختبر من أجل المزيد من التحاليل العلمية. وتساعد المختبرات الطبية في التشخيص، وذلك بإجراء اختبارات كيميائية ومجهرية على سوائل الجسم وأنسجته.

وفي بعض الأحيان يحتاج الطبيب إلى مشاهدة الجسم من الداخل. فاستخدام الماسحات فوق الصوتية، يعكس موجات فوق صوتية تنتج صورًا. أما أجهزة الأشعة السينية، بما فيها ماسحات التصوير المقطعي الحاسوبي، فإنها تستخدم الأشعة السينية؛ لأنها تمر عبر المادة. ويعتبر **تنظير الباطن**، باستخدام أنبوب مرن مزود بمصدر ليفي بصري خاص للإضاءة، وسيلة لرؤية الأعضاء الداخلية مباشرة وهو ما يُعرف **بالمنظار الداخلي.**



فريق جراحي يترأسه جراح بارع يضم مساعدي جراحة؛ وأطباء تخدير، وممرضات وفنيين طبيين. يقوم الفريق بإجراء عملية قلب مفتوح. يعتمد معظم الأطباء على هذا الفريق لمعاونتهم في رعاية مرضاهم.

ويستخدم الأطباء المعلومات المناسبة من التاريخ والفحص ونتائج الاختبارات، في تحديد التشخيص النهائي. ويتعامل الأطباء العموميون مع الأمراض الأكثر شيوعا، أما خبرة الأطباء المتخصصين فإنه يحتاج إليها في تشخيص الحالات النادرة.

العلاج. يشفى الناس عادة من الأمراض والإصابات الصغرى بدون علاج خاص. وفي هذه الحالات قد يُطمئن الأطباء مرضاهم ببساطة، ويدعون الجسم يلتئم من تلقاء نفسه، ولكن الأمراض الخطيرة بوجه عام تتطلب علاجًا خاصًا. وفي هذه الحالات قد يصف طبيب ما أدوية أو جراحة أو علاجًا آخر.

وقد اعتُبرت الأدوية والجراحة لآلاف السنين اثنتين من الطرق الرئيسية لعلاج المرض.

وقد جعلت الاكتشافات التي حدثت في سنوات القرن التاسع عشر الجراحة أكثر أمانًا. ومهد التخدير والنظرية الجرثومية للمرض والتطهير السبل لتطوير العمليات المعقدة.

وكان هناك اكتشافات في الطب أيضًا، شملت مضادات الميكروبات التي تُستخدم في علاج الأمراض المُعدية، والإنسولين الذي يُستخدم في علاج مرض السكري، كما ساعد اكتشاف علاجات، مثل العلاج بالحقن الوريدية، في إنقاذ الأرواح.

العاملون بالرعاية الصحية يقدمون خدمات طبية معينة؛ تشمل فحوصات بدنية منتظمة لمريض مسن.

أخصائي عيون يقوم بفحص نظر أحد المرضى بوساطة أحدث الأجهزة الإلكترونية لفحص العيون.

وتقوي الأدوية والأجهزة الطبية الأعضاء التالفة أو الفاشلة، بما فيها القلب والرئتين والكبد والكُلى والأمعاء. وأفادت تقنيات مختلفة مثل الإشعاع **المؤين** والعلاج الكيميائي وأشعة الليزر والموجات الصوتية والهندسة الوراثية في علاج بعض الأمراض مثل السرطان.

الوقاية. يساعد الأطباء في الارتقاء بالصحة ومنع المرض بطرق مختلفة. فهم على سبيل المثال، يعطون اللقاحات للوقاية من أمراض مثل شلل الأطفال والتهاب الكبد والحصبة، وقد يأمرون بتناول غذاء خاص أو دواء لتقوية أو مساعدة وسائل الدفاع الطبيعية ضد المرض. ويستطيع الأطباء الحد من خطورة أمراض كثيرة بتشخيصها وعلاجها في مراحلها المبكرة. ولذا، يوصي معظم الأطباء بإجراء فحوصات جسمانية عامة بصفة منتظمة. كما يوصي الأطباء المرضى بتناول غذاء متوازن، والحصول على قدر كاف من الراحة والتمرين البدني. قد تفيد برامج الكشف المسحي في تشخيص الأمراض الشائعة مثل الدرن، كما تستخدم في الأمراض التي تحمل خطراً جسيماً يؤدي إلى الموت. وهي تُستخدم للمجموعات المعرَّضة خاصة لخطر الإصابة بالأمراض. فالنساء اللائي تتراوح أعمارهن بين ٥٠ و٦٥ سنة، والنساء الصغيرات اللائي ترتفع نسبة إصابتهن بسرطان الثدي في محيط أسرهن، أكثر عرضة للإصابة بسرطان الثدي. انظر: **المرض.**

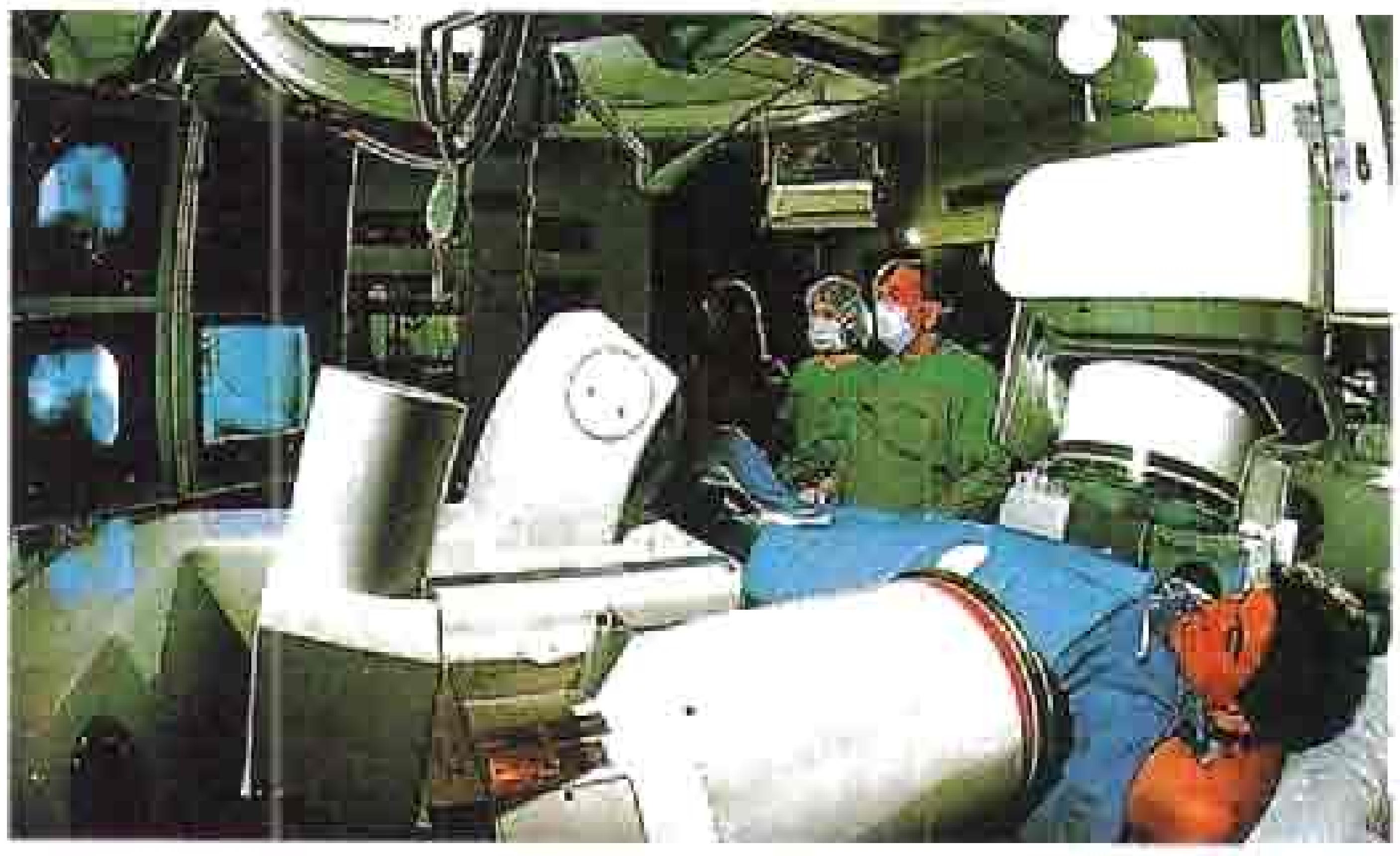
وتساعد الحكومات المحلية في الوقاية من المرض، بالتأكيد على إجراءات الصحة العامة، حيث تتأكد مثلاً من أن المجتمع لديه ماء نقي وجهاز للتخلص من النفايات ومياه المجاري.

توفير الرعاية الطبية

يتوفر لمعظم الناس في الدول الصناعية رعاية طبية عالية المستوى، حينما يحتاجون إليها. وتشمل هذه الدول أستراليا ونيوزيلندا وكندا واليابان والولايات المتحدة، ومعظم الدول الأوروبية. وتفتقر بعض الدول النامية في إفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية إلى الإمكانات الكافية لرعاية طبية عالية المستوى. فبعض هذه الدول لديها طبيب واحد لكل ٢٠,٠٠٠ إلى ٦٠,٠٠٠ نسمة، بينما يوجد في بعض الدول الصناعية طبيب واحد لكل ٤٥٠ نسمة.

وفي حالة المرض أو الإصابة، يحتاج الناس في بادئ الأمر، إلى من يشخص حالتهم ويصف أو يعطي لهم العلاج الضروري. ويطلق على هذا النمط من الرعاية الصحية الأساسية اسم **الرعاية الطبية الأولية** ويقوم به أطباء مثل الأطباء العموميين الذين يتوجه الناس إليهم مباشرة دون الحاجة إلى استشارة طبيب آخر أو عام في الحقل الطبي. وإذا كانت الحالة معقدة أو خطيرة، فإن الشخص الذي يقوم بالرعاية الطبية الأولية يحول المريض إلى طبيب ما أو مستشفى أو مؤسسة أخرى تقدم له **رعاية متميزة.**

دور الطبيب. يكتب الأطباء معلومات تفصيلية عن جسم الإنسان، كما أنهم مدربون تدريبًا خاصًا على تشخيص المرض وعلاجه والوقاية منه. من أجل هذا السبب، فإنهم مسؤولون عن اتخاذ كل القرارات الحاسمة الخاصة بحالة المريض.



فنيون بارعون يؤدون دورًا أساسيًا في الطب الحديث، بعضهم يقوم بتشغيل معدات مستشفى معقدة، مثل جهاز الحاسوب المستخدم في التصوير الضوئي للأوعية الدموية (أعلى). وبعضهم يقوم بإجراء اختبارات معملية تساعد الأطباء في تشخيص المرض (أسفل).

وفيما يتعلق برعاية المرضى، يمكن تقسيم الأطباء الذين يقومون بالرعاية الطبية إلى مجموعتين أساسيتين: ١ - أطباء عموميون. ٢ - أطباء اختصاصيون.

الأطباء العموميون يوفرون الرعاية الطبية الأولية فقط، ولكنهم يعالجون نوعيات كثيرة من الأمراض، وهم يوفرون الرعاية لكل عضو في الأسرة بغض النظر عن عمره.

الأطباء الاختصاصيون. في الماضي، كان معظم الأطباء أطباء عموميين، بيد أن المعرفة الطبية قد نمت نموًا سريعًا إبان القرن العشرين؛ حيث يتعذر وجود طبيب يستطيع الوقوف على كل تقدم مهم. ونتيجة لذلك، فإن معظم الأطباء في الوقت الراهن يتخصصون في مجالات طبية خاصة، **فاختصاصيو الأعصاب**، مثلا، يتخصصون في أمراض الجهاز العصبي، ويتخصص **أطباء الأطفال** في أمراض الأطفال. ويقدم القسم الخاص **بتحسين نوعية الرعاية الطبية (التخصصات)** وصفًا للتخصصات الطبية الأساسية.

وقد أدى التقدم في مجالي الطب والتقنية إلى تزايد التخصصات الطبية. فالمرضى الذين يعانون من أمراض خطيرة، بوجه خاص، يُعالجون علاجًا أكثر فعالية من علاج الماضي، ولكن مع الكثرة المتزايدة من الأطباء الاختصاصيين فقد قلّ - في المقابل - عدد الأطباء العاملين بالعيادات الأولية.

دور العاملين الطبيين. لايستطيع الأطباء القيام بعملهم دون مساعدة الكثير من المهنيين البارعين الآخرين. فالممرضات، مثلا، يعملن جنبًا إلى جنب مع الأطباء في العيادات والمستشفيات والمراكز الطبية، كما تقدم الممرضات خدمات كثيرة للمرضى دون الاعتماد على الأطباء. ويقوم الصيادلة بتجهيز الوصفات الدوائية. وتقوم نوعيات مختلفة من المعالجين بإجراء علاج خاص حسب تعليمات الطبيب. ويقدم عاملون آخرون بارعون خدمات في العيادات والمختبرات الطبية وأقسام الأشعة السينية وغرف العمليات. وهذه المقالة سوف تقدم وصفًا لوظائف الأنماط المختلفة من العاملين في المجال الطبي.

أين تقدم الرعاية الطبية

في غرفة عمليات الطبيب. يمارس كثير من الأطباء المعنيين بالرعاية الطبية الأولية جراحات طبية أساسية؛ فهم

المستشفى الحديث يقدم خدمات كثيرة غير متاحة في أي مكان آخر. ويقوم هؤلاء الأطباء بإجراء عملية جراحية عاجلة لضحية حادث مروري.

توفير الرعاية الطبية في الدول النامية يتطلب التغلب على مشكلة المسافات الشاسعة والنقص في الأطباء. ينتقل الفريق الطبي الذي يظهر على اليمين إلى مناطق نائية في بورنيو بوساطة طائرة مروحية. وعلى اليسار عامل طبي مدرب تدريبًا خاصًا يجري اختبارًا للملاريا في الكاميرون.

يفحصون المرضى في عياداتهم، ويمدونهم بأنواع محددة من العلاج.

ويمارس أطباء الرعاية الأولية مهنتهم، إما بمفردهم أو بصحبة مجموعة من الأطباء، حيث يقتسم طبيبان أو أكثر العيادة نفسها والأجهزة والمستخدمين، ولذلك فإن العمل في مجموعة الأطباء يخفض من الأعباء المالية التي يتكبدها كل طبيب، وهي تمكن الأطباء من تقديم خدمات أكثر تحت سقف واحد.

في المستشفيات. تقدم المستشفيات خدمات غير متوفرة في أي مكان آخر، حيث يلقى المرضى عناية متواصلة لمدة ٢٤ ساعة من طاقم من الأطباء والممرضات وعاملين آخرين بارعين يعملون بصفة مستمرة. تقدم المستشفيات التعليمية ـ حيث تجري هناك كثير من الأبحاث والتعليم الطبي ـ أكثر الرعايات تقدمًا. ويتوفر لكثير من المستشفيات وحدات عناية مركزة، وتُستخدم أجهزة مراقبة إلكترونية لملاحظة المرضى المصابين بأمراض خطيرة بصفة مستمرة. وهذه الوحدات مجهزة أيضا بأجهزة ذات كفاءة تقنية عالية لإنقاذ المرضى.

لمعلومات أكثر عن الأنماط المختلفة من المستشفيات والخدمات التي تقدمها. انظر : **المستشفى.**

في العيادات. تقدم العيادات رعاية طبية أولية لمرضى العيادات الخارجية ـ وهم المرضى غير النزلاء بالمستشفى. وتعد بعض العيادات جزءًا من المستشفى. وتُدار عيادات أخرى بأطباء يعملون في مجموعة أو تديرها منظمات من المجتمع. ويشمل طاقم بعض العيادات كلاً من الاختصاصيين والأطباء العموميين، وتضم عيادات أخرى اختصاصيين فقط. يتوفر لبعض المجتمعات أنماط محددة من العيادات التخصصية، مثل تلك التي تشخص وتعالج مرض السكري أو الأمراض النفسية أو الجنسية.

في دور رعاية المسنين. تضم كثير من دور رعاية المسنين ـ بين هيئة العاملين بها ـ ممرضات محترفات. وهن يستقبلن المرضى الذين يحتاجون إلى رعاية لمدة ٢٤ ساعة متواصلة، والذين لاتستدعي حالاتهم الإقامة بالمستشفى. ويزور الأطباء المرضى بصفة منتظمة. ويُمتلك الكثير من دور رعاية المسنين ملكية خاصة.

في المنزل. يحتاج بعض المرضى إلى عناية طبية مستمرة. وهي مختلفة عن الرعاية المتواصلة، التي تُعطى لمدة ٢٤ ساعة في المستشفيات أو بيوت التمريض. وتتكفل مختلف وكالات الخدمات الصحية والسلطات المحلية وبعض المستشفيات بتقديم برامج رعاية منزلية لهؤلاء الناس. وتقدم البرامج أنماطًا محددة من العلاج والرعاية التمريضية.

تحسين نوعية الرعاية الطبية

دور المنظمات الطبية. يقوم عدد من المنظمات الوطنية والدولية بتحسين نوعية الرعاية الطبية. وتشجع هذه المنظمات التعليم الطبي والبحوث، وتساعد على توحيد مقاييس الممارسة الطبية، كما تقوي قواعد السلوك المهني.

تُعتبر منظمة الصحة العالمية المنظمة الطبية العالمية الرئيسية. وهي تشجع برامج الصحة العامة، وتبادل المعرفة الطبية، كما تتفانى في تحسين نوعية الرعاية الطبية في الدول النامية بوجه خاص.

تفتقر معظم الدول النامية إلى المهنيين والإمكانات المتاحة في مجال الرعاية الصحية، وبخاصة في المناطق

الريفية. ويقوم أشخاص مدربون تدريبًا خاصًا بتقييم مشكلات الصحة المحلية، آخذين في الاعتبار البيئة والمناخ والتغذية وانتشار المرض. وتشمل برامج الرعاية الطبية توفير الأطباء والممرضات وزيارة العيادات والوصول إلى المستشفى. ويدرَّب مساعدو الرعاية الصحية المحلية كي يقوموا بواجبات منتظمة كثيرة. وتُعتبر حملات التطعيم ورعاية النساء الحوامل وتوفير الماء النظيف بعضًا من الخدمات المقدمة لمساعدة الناس على إبقائهم أصحاء.

الصحة للجميع. في عام ١٩٧٨م، التقت وفود منظمة الصحة العالمية المرسلة من ١٣٤ دولة في آلما ـ آتا بمنغوليا لمناقشة الصحة العالمية. بعد ملاحظة التوزيع غير المتكافئ بالنسبة للرعاية الصحية، صرح المؤتمرون بأن أحد أهداف المؤتمر هو الصحة للجميع بحلول عام ٢٠٠٠م. ويهدف هذا إلى تحقيق مستوى صحي يسمح لكل الناس بالتمتع بحياة مثمرة اجتماعيًا واقتصاديًا.

وتتبع دول متباعدة، مثل بنغلادش وكندا وفنلندا وتايلاند والمملكة المتحدة، مبادئ الصحة للجميع. وتأخذ المجتمعات على عاتقها مسؤوليات الرعاية الصحية الذاتية لهم. ويَكْفُلُ الدستور المكسيكي الآن الرعاية الصحية كحق من حقوق مواطنيه. وفي الدول العربية مثل المملكة العربية السعودية ومصر وغيرهما، توفر الحكومة البرامج الصحية الراقية لجميع أفراد الشعب. وتهتم الجهات الصحية بمبادئ الصحة للجميع.

دور الأبحاث الطبية. يعتمد التقدم الطبي بدرجة كبيرة على فاعلية البحث الطبي. ويسعى الباحثون الطبيون من أجل زيادة معرفتنا عن:

١ - كيفية عمل الجسم السليم. ٢- كيفية إصابته بالمرض. ٣- كيفية منع المرض أو الشفاء منه.

يعمل بعض الباحثين الطبيين كأطباء، بينما يعمل الآخرون مجرد باحثين علميين. ويجري معظم البحث الطبي في مختبرات، ولكن الأطباء أيضا، قد يجرون أبحاثًا وذلك بملاحظة مجموعات من المرضى.

تعطي معظم الاكتشافات الطبية إشارات لحل جزئي لمشكلة ما من المشكلات العويصة؛ ولذلك فإن المشكلة تُحَلُّ فقط بعد سنوات عمل لأفراد كثيرين. بيد أن الباحثين قد يتوصلون إلى اكتشافات مثيرة في بعض الأحيان. فقد كان اكتشاف لقاح شلل الأطفال، الذي حققه الباحث العلمي الأمريكي جوناس إدوارد سالك في بداية الخمسينيات من القرن العشرين، أحد الأمثلة البارزة للاكتشافات المثيرة. للمزيد من المعلومات عن البحث الطبي انظر: **العلم**.

التعليم الطبي. تتشابه معايير ومتطلبات التعليم الطبي في كل دولة على امتداد العالم غالبًا. وتتطلب الدراسات الطبية مطالب كثيرة جدًا، منها تعلم قدر كبير من المعلومات في وقت محدود. وعلاوة على ذلك، ينبغي أن يكتسب الطلاب المهارات المطلوبة لإجراء فحص طبي والحصول على تاريخ المريض. وبعد اكتساب خبرة الكشف السريري للمرضى، يستطيع المتدرب تطبيق المعرفة النظرية على مشكلات الناس.

يبدأ كل طلاب الطب تعليمهم في الجامعة. وخلال خمس إلى سبع سنوات في الجامعة، يرتقي الطلاب عبر العلوم الأساسية (الأحياء والكيمياء والفيزياء) وتركيب ووظيفة الجسم (التشريح وعلم وظائف الأعضاء، والكيمياء الحيوية) وعمليات المرض (علم الأمراض وعلم الكائنات الحية الدقيقة). وفي سنوات الدراسة السريرية الأخيرة، يكتسب الطلاب خبرة ملاحظة المرضى في المستشفيات والعيادات.

ينتهي التدريب الأساسي بقضاء فترة تخصص في المستشفى لمدة عام واحد، وذلك بالعمل في تخصصات مختلفة. وتشمل هذه التخصصات: الطب العام والجراحة والتوليد وأمراض النساء وأمراض الأطفال. وبعد التخرج يُمنح الأطباء المؤهلون الجدد حق الدخول في السجل الطبي الوطني، الذي يرعاه مجلس طبي تؤسسه الحكومة، وهو معين من قبل أعضاء المهنة كلهم.

يجري مزيد من التدريب النظري والسريري، عادة في مستشفيات تعليمية، حيث يُمكِّن أعضاء هيئة التدريس والإمكانات المتقدمة طلبة الدراسات العليا من التخصص في أحد فروع الطب.

وهناك كليات وزمالات تمثل التخصصات الكبرى. وهي مؤلفة من الأعضاء الرواد في مجال مهنة الطب. وتحافظ هذه الهياكل المستقلة على المستويات الطبية القياسية، وذلك بإجراء امتحانات للمتقدمين الذين قد أكملوا تدريبهم التخصصي، كما تعزز البحث، وتمثل منتدى يتبادل فيه اختصاصيون من مختلف أرجاء العالم المعلومات والأفكار.

التخصصات. ظل التخصص في الطب قائمًا عبر العصور. فقبل القرن الثامن عشر الميلادي كان الأطباء يتلقون تعليمًا مهنيًا بالجامعة، بينما كان الجراحون مهنيين، يقضون فترة تأهل للمهنة. ولقد اختفى هذا التميز بتأسيس المستشفيات، وأخيرا اعتمدت المهنتان تدريبًا أساسيًا واحدًا. وحينما أصبح الأطباء قادرين على علاج حالات كثيرة، ركزوا اهتماماتهم على أضيق المجالات.

في طب الأطفال يقدم الطبيب المختص الرعاية الصحية اللازمة، وفي الصورة يقوم طبيب أطفال بفحص طفل مريض.

الطب هو تشخيص وعلاج المرض في البالغين. ويحدد كثير من الأطباء مجال ممارستهم بالتركيز على أحد أجهزة الجسم، مثل الجهاز الهضمي (المعدة والأمعاء)، أو جهاز الغدد الصماء (مبحث الغدد الصماء) أو جهاز المناعة (مبحث المناعة).

الجراحة العامة تشمل عمليات جراحية لأعضاء وأنسجة كثيرة. يعالج اختصاصيو الجراحة العامة حالات مثل التهاب الزائدة الدودية والسرطان وأمراض الجهاز الهضمي.

طب الأطفال يختص بالرعاية الصحية للأطفال تحت سن ١٥ سنة. ويُعتبر **مبحث المواليد** تخصصًا فرعيًا جديدًا مهمته رعاية المواليد المرضى وخصوصًا الأطفال الخدّج.

طب الشيخوخة يختص بالمشكلات التي تحدث في الشيخوخة، ورعاية المسنين.

الطب النفسي يختص بتشخيص الأمراض العقلية وعلاجها ومنع حدوثها.

يبين الجدول عدد الأطباء في بعض دول العالم وعددهم لكل ١٠٠٫٠٠٠ نسمة

الدولة	عدد الأطباء	عدد الأطباء لكل ١٠٠٫٠٠٠
	آسيا	
أفغانستان	٢٫٨٦٠	١٦
إندونيسيا	٢٧٫٤٧٠	١٤
باكستان	٤٦٫٧١٠	٣٤
بنغلادش	١٩٫٢٧٠	١٥
تركيا	٤٧٫٩٠٠	٧٩
سنغافورة	٣٫٠٧٠	١٠٩
الصين	١٫٦٤٣٫١٠٠	١٣٧
العراق	١١٫٩٤٠	٥٥
الفلبين	٧٫٩٥٠	١٢
المملكة العربية السعودية	٢٥٫٠١٠	١٥٢
الهند	٣٧٩٫٦٤٠	٤١
هونغ كونغ	٥٫١٦٠	٩٢
اليابان	٢٠٥٫٨٢٠	١٦٤
	إفريقيا	
أثيوبيا	٣٫٩١٠	٨
الجزائر	١١٫٩٦٠	٤٣
السودان	٢٫٥٤٠	٩
كينيا	٣٩٠	١
ليبيا	٧٫٥٩٠	١٤٥
مصر	٤٣٫٢٤٠	٧٦

الدولة	عدد الأطباء	عدد الأطباء لكل ١٠٠٫٠٠٠
المغرب	٥٫٧٠٠	٢١
نيجيريا	١٫٥٣٠	١
	أمريكا الشمالية والجنوبية	
الأرجنتين	١٠٢٫٣٢٠	٣٠٣
البرازيل	٢٤٤٫٧٠٠	١٤٩
كندا	٦٢٫٠٧٠	٢٢٢
كوبا	٤٠٫٧١٠	٣٧٠
كولومبيا	٣٠٫٨٦٠	٨٧
الولايات المتحدة	٦١٧٫٢٨٠	٢٣٨
	أوروبا	
أسبانيا	١٤٢٫٠٤٠	٣٥٧
ألمانيا	٢١٩٫٤٤٠	٢٧٠
إيطاليا	٢٧١٫٩٤٠	٤٧٦
بولندا	٧٩٫٦٠٠	٢٠٤
سويسرا	١٠٫٥٨٠	١٥٩
فرنسا	١٦٣٫٨٦٠	٢٨٦
المجر	٣٠٫٤٢٠	٢٩٤
المملكة المتحدة	٨١٫٣٣٠	١٤١
النمسا	٣٣٫٠٤٠	٤٣٥
	دول أوقيانوسيا	
أستراليا	٤٠٫١٩٠	٢٢٧
نيوزيلندا	٦٫٠٧٠	١٧٢

الأرقام لعام ١٩٩٠م

المصدر: تقرير برنامج الأمم المتحدة للتنمية لعام ١٩٩٤م.

طب المجتمع يغطي صحة المجتمع والمؤثرات التي تؤثر في جميع السكان، مثل التغذية والبيئة وتوفير الرعاية الصحية.

الطب العام هي الإشراف على صحة أفراد الأسرة من كل الأعمار. ويهتم الأطباء العموميون بالرعاية المنزلية والطب الوقائي.

الطب الإشعاعي هو استخدام الأشعة السينية في تشخيص وعلاج الأمراض.

علم الأمراض يتناول دراسة التغيرات التي تسبب المرض، أو الناتجة عن عمليات المرض. ويقوم اختصاصيو علم الأمراض بفحص عينات من الدم وسوائل الجسم والأنسجة تحت المجهر. وهم يراقبون الاختبارات المعملية، لتحديد ماهية المرض الموجود، أو كيفية تأثيره في الجسم.

التخدير تخصص واسع المجال. يقوم أطباء التخدير بإعطاء عقاقير التخدير الموضعية والعامة وقت الجراحة، كما يراعون حالة المريض خلال العملية الجراحية. ويركز بعض أطباء التخدير على مجالات، مثل جراحة الأعصاب أو التوليد، بينما يعمل آخرون في عيادات الألم أو وحدات العناية المركزة، إلى جانب واجباتهم الجراحية.

التوليد يشمل رعاية المرأة الحامل والطفل الذي لم يولد، والمولود ابتداءً من مرحلة الولادة وحتى فترة مابعد الولادة مباشرة.

مبحث أمراض النساء يشمل تشخيص وعلاج أمراض الأعضاء التناسلية للأنثى.

مبحث أمراض القلب يغطي تشخيص وعلاج أمراض القلب والجهاز الدوري. يجري أطباء القلب العلاج الطبي، بينما يقوم جراحو القلب والصدر بإجراء عمليات في القلب والرئة والأوعية الدموية الكبيرة.

مبحث الأعصاب يختص بعلاج أمراض الأعصاب السطحية والحبل الشوكي والدماغ. ويقوم جراحو الأعصاب بإجراء العلاج الجراحي لأمراض الجهاز العصبي.

مبحث أمراض العيون هو دراسة العين وتشخيص وعلاج أمراض العيون.

مبحث الأذن والحنجرة يُعرف أيضًا باسم تخصص الأذن والأنف والحنجرة، ويتناول تشخيص وعلاج أمراض الأذن والأنف والحنجرة.

جراحة العظام والمفاصل وهو فرع من فروع الجراحة يختص بأمراض أو تمزقات العظام والمفاصل.

اختصاصيو الأمراض الروماتيزمية (الرثوية) هم أطباء يشخصون ويعالجون أمراض المفاصل والعضلات والأربطة والأوتار. انظر : **الرثويات: مبحث.**

الجراحة التقويمية وتجديد الأعضاء تختص بتجميل أجزاء الجسم التي أُتلفت بحادثة أو مرض، كما تختص بالتغيرات المظهرية في أجزاء الجسم. ويتخصص جراحو الفك والوجه في الرأس والرقبة.

طب الحوادث والطوارئ يتناول المرض والجرح المفاجئ وغير المتوقع. يتوفر لكثير من المستشفيات قسم لطب الحوادث والطوارئ يعالج الحالات الخفيفة والخطيرة، كما يتناول حالات الطوارئ النفسية. وتركز مراكز الإصابات على الأشخاص المصابين إصابات شديدة، وهم الذين يكونون بحاجة ماسة إلى اهتمام أحد الاختصاصيين وإلى جراحة عاجلة.

تعزيز الرعاية الصحية. يشترك العديد من الأشخاص في الرعاية الطبية، إما بتعزيز الصحة ومنع العجز أو برعاية المرضى والمساعدة في تأهيلهم. وتوفر الجهات الحكومية والممرضات ومجموعات المتطوعين التعليم الصحي والدعم الأساسي.

يقوم اختصاصيو العلاج المهني برعاية الناس، وبخاصة المسنّون ومرضى الأمراض المزمنة، الذين لديهم مشكلات ترجع إلى أنشطتهم اليومية. وقد يحتاج مرضى هؤلاء الاختصاصيين، إلى إعادة تعلمهم للمهارات الأساسية، مثل ارتداء الملابس والطهي، أو قد تحتاج منازلهم إلى تكيف بسبب عجز مكتسب.

اختصاصيو العلاج الطبيعي يساعدون المرضى في التغلب على أو التعويض عن الإعاقات المكتسبة. ويتأكد الاختصاصيون الاجتماعيون بالمستشفى، وهم المطّلعون على الأوضاع الطبية والاجتماعية للمرضى، من أن الأشخاص الذين غادروا المستشفى، تصلهم كل الخدمات الاجتماعية الضرورية. ويقدم هؤلاء الاختصاصيون المشورة للمرضى وأسرهم، كما يستطيعون إلحاقهم بمجموعات التدعيم المناسبة.

توفير الدعم التقني. يتطلب كثير من المهن الطبية الهامة مهارات تقنية خاصة. فعلى سبيل المثال، يقوم التقنيون في المختبرات، بإجراء اختبارات كيميائية ومجهرية، قد يحتاج إليها في التشخيص الدقيق. ويقوم مصورو الأشعة بإعداد المرضى للأشعة السينية وبإجراء تقنيات التصوير الأخرى مثل الموجات فوق الصوتية، والتصوير المقطعي الحاسوبي والتصوير بالرنين المغنطيسي. ويقوم التقنيون أيضا بتشغيل أجهزة التصوير تحت إشراف اختصاصي طبي يُطلق عليه اسم **اختصاصي الأشعة.**

الرعاية الصحية المنظمة. هي رعاية غاية في التعقيد، وتشمل خدمات، مثل التعليم الصحي والرعاية الطبية بوساطة الأطباء العموميين أو المستشفيات، والرعاية طويلة

المدى بالمستشفيات والمراكز النهارية والمنازل. حققت كثير من الدول الصناعية سيطرة على الأمراض المعْدية، وانخفاضًا في معدل وفيات الأطفال وزيادة في الأعمار. بيد أن أمراض الماضي قد حل محلها أمراض جديدة، مثل أمراض القلب والسكتة الدماغية والسرطان. ويعتمد تشخيص وعلاج هذه الأمراض على تقنيات متقدمة، تستطيع توفير علاج أكثر فعالية لها، إلا أنها مكلفة جدا. ويتزايد التعداد السكاني للمسنين تزايدًا سريعًا في كثير من الدول، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على الرعاية الطبية.

ويسلِّم الكثير من الدول بالهدف الشامل القاضي بجعل الرعاية الطبية الكافية متاحة للجميع كحق طبي أساسي. ومع ذلك فإن الطرق الحالية للتمويل، في أي صورة من صورها، لاتستطيع ملاحقة ارتفاع تكاليف الرعاية الطبية والطلب على العلاج. وتستمر هذه الأزمة في التصاعد، ولم تتمكن أي دولة من التغلب عليها بنجاح.

في الصين، وبعض الدول الأخرى يؤسَّس الطب تأسيسًا اشتراكيًا تمامًا. بمعنى أن كل الإمكانات الطبية يمتلكها الشعب، ويُنفق على كل المستخدمين الطبيين، من الاعتمادات المالية العامة، ويتلقى كل مواطن رعاية طبية بلا مقابل أو بنفقات قليلة جدًا.

وفي بعض الدول الأخرى، يؤسَّس الطب تأسيسًا اشتراكيًا بدرجة كبيرة، وتُعتبر إنجلترا خير مثال معروف، حيث تمتلك الحكومة المركزية فيها معظم الإمكانات الطبية، وتدفع أجور معظم المستخدمين الطبيين، كما توفر معظم الرعاية الطبية بلا مقابل أو بنفقات قليلة.

وفي دول أخرى كثيرة ـ تشمل معظم دول أوروبا الغربية واليابان وأستراليا ـ يُعتبر الطب اشتراكيًا بصفة جزئية، فالحكومة المركزية لا تمتلك معظم الإمكانات الطبية، ولا تدفع أجور معظم الأطباء الذين يمارسون مهنًا حرة، بيد أن لهذه الدول خطة تأمين صحي وطني توفر الرعاية الطبية المجانية، أو ترد معظم النقود التي أنفقها المريض على الرعاية الطبية. وتُمول هذه الخطة عن طريق نظام التأمين الاجتماعي في معظم الدول، وهي إجبارية للعمال الذين يشملهم التأمين الاجتماعي. ويقتضي الأمر دفع راتب محدد للأطباء المشتركين في الخطة الوطنية، بيد أنه يجوز للمرضى أن يختاروا طبيبهم أو مستشفاهم، ويتم تطبيق هذا النظام في بعض الدول العربية مثل دول الخليج العربية وخصوصًا المملكة العربية السعودية، كما يطبق هذا النظام في مصر أيضًا حيث يطبق التأمين الصحي على كافة موظفي وموظفات الدولة كما امتد أيضًا ليشمل طلبة المدارس، بالإضافة إلى أنها تكفل أيضًا تقديم الرعاية الصحية للفقراء حسب مستوياتهم.

ويُعتبر نظام الرعاية الطبية المختلطة ـ وهو رعاية صحية خاصة تُدفع نفقاتها بوساطة التأمين أو بطريقة مباشرة، مع بعض العطاء من الدولة للفقراء ـ نموذجًا في دول مثل الولايات المتحدة والهند. والخدمات الطبية بوجه عام غير موزعة توزيعًا متساويًا؛ حيث يميل الأطباء والمستشفيات إلى التركيز على المدن. فبعض الدول النامية قد لا يوجد بها علاج طبي في المناطق الفقيرة الواقعة في القرى النائية. وتحاول الحكومات ووكالات المساعدات الدولية توفير خدمة لهذه القرى، بمساعدة الممرضات والمولِّدات (القابلات) والعيادات المتنقلة والتعليم الصحي المتطور للمعالجين التقليديين

نبذة تاريخية

في عصور ما قبل التاريخ، اعتقد كثير من الناس، كما جاء في الأساطير، أن غضب الآلهة أو الأرواح الشريرة يُسبب المرض. ولكي يشفى المريض ينبغي إشباع رغبة الآلهة، أو طرد الأرواح الشريرة من الجسم. وفي أحد العصور، أصبحت هذه المهمة واجب الكهنة الأولين الذين يعالجون المرض بالسحر.

كانت العملية الجراحية التي أُطلق عليها اسم **نشر الجمجمة** أول علاج جراحي معروف. وتتضمن هذه العملية استعمال أداة حجرية لتثقيب جمجمة المريض. واكتشف العلماء أحافير من تلك الجماجم يرجع تاريخها إلى عشرة آلاف سنة. ومن المحتمل أن البدائيين، كانوا يقومون بإجراء هذه العملية، لإطلاق الأرواح التي كانوا يعتقدون أنها مسؤولة عن الصداع والأمراض العقلية والصَّرع. ومع ذلك، فإن عملية نشر الجمجمة كانت تسبب الراحة في بعض الحالات. ومازال هناك جرّاحون يمارسون هذه العملية لعلاج نوعيات محددة من إصابات الضغط على الدماغ.

من المحتمل أن يكون الناس فيما قبل التاريخ، قد اكتشفوا نباتات كثيرة يمكن استعمالها كأدوية، وعلى سبيل المثال، فإن استعمال قلف الصفصاف في تخفيف الألم، قد يرجع تاريخه إلى آلاف السنين. ويعلم الأطباء في الوقت الحاضر أن قلف الصفصاف يحتوي على مادة **الساليسين** وهي مادة تنتمي إلى مجموعة **الساليسيلات**، التي تُستخدم في صنع الأسبرين.

أصول في الشرق الأوسط. منذ حوالي عام ٣٠٠٠ق.م شرع المصريون القدماء، الذين شيدوا واحدة من الحضارات الأولى العظيمة في العالم، في تحقيق تقدم طبي هام. وكان المصري إيمحوتب الذي عاش منذ حوالي ٢٦٥٠ق.م، أول طبيب يُعرف بالاسم على

مستوى العالم. وقد عبده المصريون كما جاء في الأساطير بعد ذلك كإله للشفاء اعتقاداً منهم أنه يشفي المرضى. انظر: **إيمحوتب**.

بدأ الأطباء المصريون منذ عام ٢٥٠٠ق.م في التخصص، حيث عالج بعضهم أمراض العيون أو الأسنان فقط، بينما تخصص آخرون في الأمراض الباطنة. وأصدر الجراحون المصريون أول كتاب يبين كيفية علاج العظام المخلوعة أو المكسورة والجراحات السطحية والأورام والقروح والجروح.

ساهمت حضارات قديمة أخرى في منطقة الشرق الأوسط في التقدم الطبي. فقد ساهم علماؤها مثلاً، في إحراز تقدم في الطب الوقائي منذ حوالي القرن الثالث عشر إلى القرن السابع قبل الميلاد، حيث فرضوا عزلاً تامًا للمرضى المصابين بالسيلان والجذام والأمراض المعدية الأخرى، كما منعوا تلوث مياه الآبار العامة وأكل الخنزير والأطعمة الأخرى، التي تحمل المرض.

الصين والهند. طور قدماء الصينيين بعض الممارسات الطبية، انتقلت إلى وقتنا الحاضر بدون تغيير في الغالب. ولقد بني الطب التقليدي على الاعتقاد بأن للحياة قوتين، هما: **ين ويانج** تجريان داخل جسم الإنسان، وينشأ المرض حينما يحدث اختلال في توازن هاتين القوتين. ولاسترداد التوازن، ابتكر الصينيون ممارسة **الوخز بالإبر**، وذلك بوخز إبر في أجزاء من الجسم يُعتقد أنها تسيطر على جريان ين ويانج، وما زال الصينيون يمارسون طريقة الوخز بالإبر حتى الآن. ولقد اكتسبت هذه الطريقة شيئًا من الشعبية في الدول الغربية، حيث تُستخدم أحيانًا في علاج بعض الأمراض. انظر: **الوخز بالإبر**.

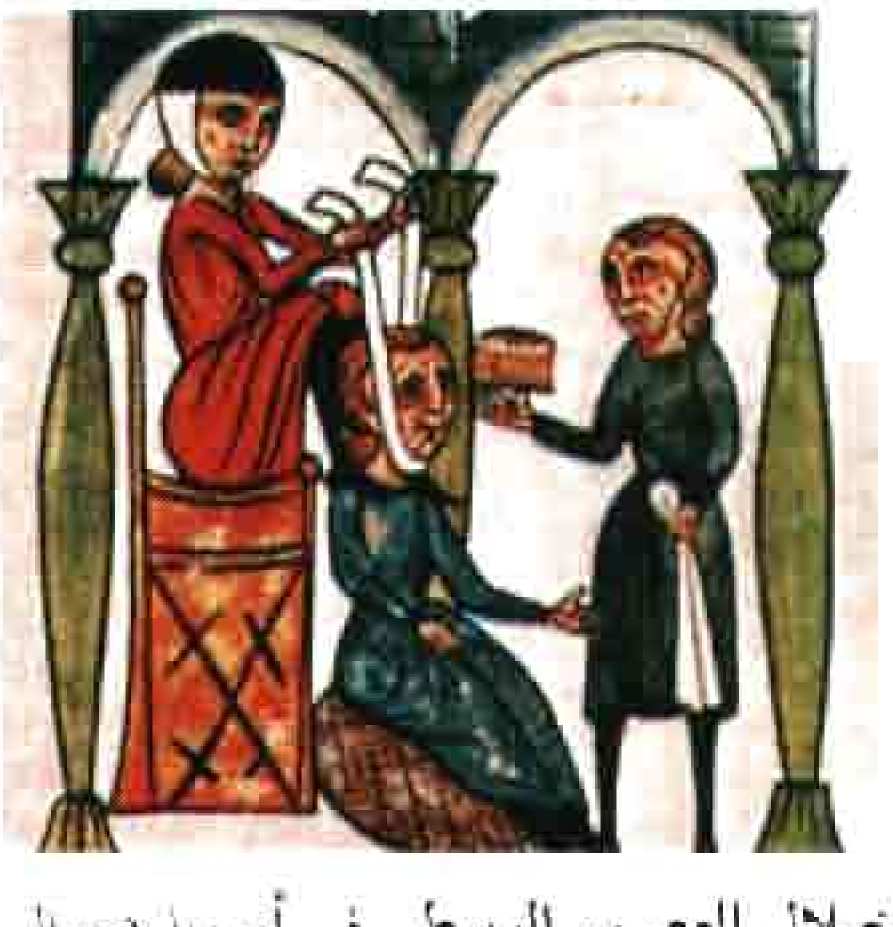
وفي الهند القديمة، أصبح نظام من نظم الممارسة الطبية، يطلق عليه اسم **أيورفدا**، نظامًا معروفًا، وهو يؤكد على الوقاية من المرض وعلاجه. خلال القرنين السابع والسادس قبل الميلاد، أظهر الممارسون لطريقة أيورفدا معرفة مثيرة للإعجاب عن الأدوية والجراحة، ولقد أجرى الجراحون الهنود بنجاح أنواعًا كثيرة من العمليات، منها عمليات البتر وجراحة التجميل.

اليونان وروما. بلغت حضارة قدماء اليونانيين ذروتها خلال القرن الخامس قبل الميلاد، وخلال هذه الحقبة من الزمن، احتشد المرضى في المعابد مكرسين أنفسهم لإله الشفاء اليوناني أسكليبيوس ـ كما يزعمون ـ باحثين عن علاجات سحرية. بيد أنه في الوقت ذاته بدأ الطبيب اليوناني الشهير أبقراط يوضح أن للمرض أسبابًا طبيعية فقط، ولذلك فإن هذا الطبيب أصبح أول طبيب عرف بأنه اعتبر الطب علمًا وفنًا منفصلا عن الممارسة الدينية. ويعكس **قسَم أبقراط**، وهو تعبير عن الأخلاقيات الطبية القديمة، المثاليات السامية لأبقراط، ولكن يحتمل أن يكون هذا القسم قد تألف من عدة مصادر غير أبقراط نفسه. وتبنى الأخلاقيات الطبية الحديثة على أساس قسم أبقراط لمعرفة نص القسم، انظر: **أبقراط**.

خلال القرن الرابع قبل الميلاد، هزمت مدينة روما شيئا فشيئا معظم العالم المتحضر بما فيه مصر واليونان، واكتسب معظم الرومانيين معرفتهم الطبية من مصر واليونان، وكانت إنجازاتهم الطبية في مجال الصحة العامة إلى حد كبير. بنى الرومان قنوات مائية تحمل ١,١ بليون لتر من الماء العذب إلى روما يوميًا، وشيّدوا أيضًا جهازًا ممتازًا للصرف الصحي في روما.

نشر الجمجمة عملية كانت تتضمن تثقيب الجمجمة، ربما لإطلاق الأرواح الشريرة. وجدت هذه الجمجمة المنشورة وأدوات القطع المبينة أعلاه في بيرو. ويعود تاريخها إلى نحو ٨٠٠٠ ق.م.

رفع الأطباء اليونانيون القدماء الطب إلى مستوى علمي، وكان أبقراط (القرن الخامس قبل الميلاد) رائداً لهذا التطور. وفي الصورة أعلاه طبيب يوناني يفحص شابًا.



خلال العصور الوسطى في أوروبا (حوالي القرن الرابع عشر الميلادي) اكتسب الأطباء قليلا من المعرفة العلمية من معلميهم العرب. يستخدم الطبيب أعلاه كل قوته لتضميد فك مكسور بإحكام قدر المستطاع.

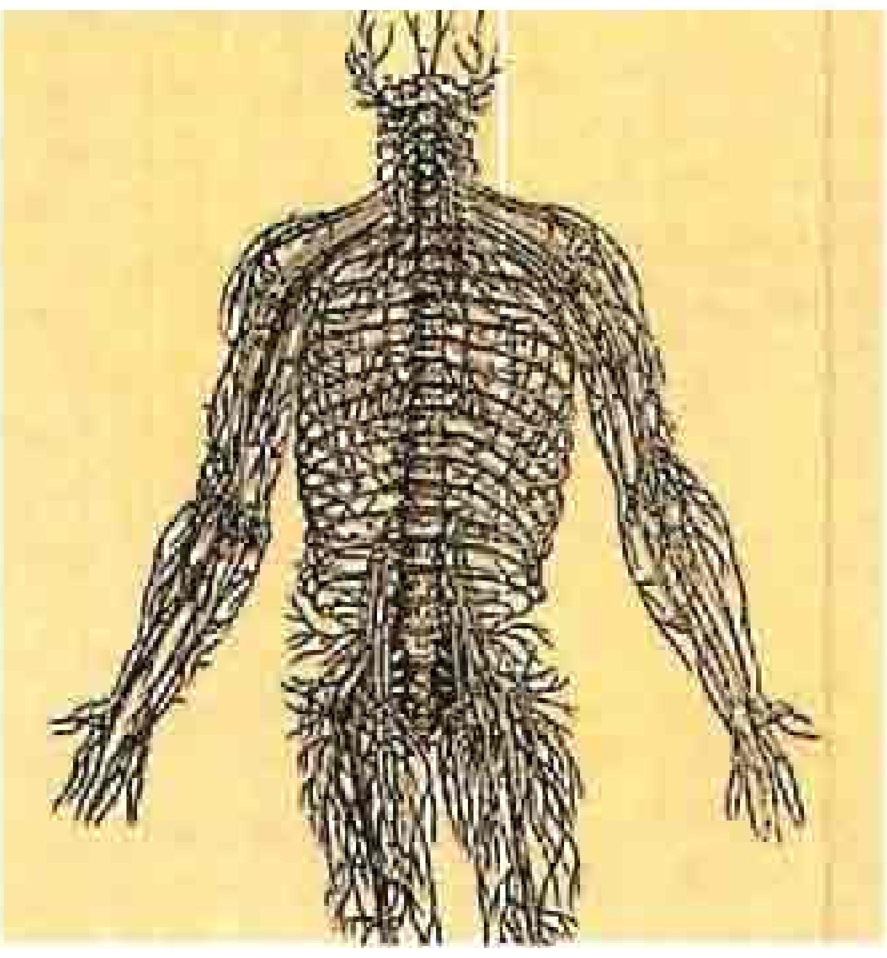
قدم الطبيب اليوناني جالينوس الذي مارس الطب في روما إبان القرن الثاني الميلادي أهم الإسهامات في الطب في العصر الروماني، وأجرى تجارب على الحيوانات، واستخدم مشاهداته في إبراز أولى النظريات الطبية المؤسسة على التجارب العلمية، ويعتبر من أجل هذا السبب مؤسس **الطب التجريبي**. إلا أنه نظرًا لأن معلوماته في التشريح كانت معتمدة أساسًا على تجارب الحيوانات، فلقد أبدى كثيرًا من الملاحظات الخاطئة فيما يتعلق بكيفية عمل جسم الإنسان. وكتب جالينوس كتبًا عديدة في وصف نظرياته الطبية، ولقد استرشد بهذه النظريات، الأطباء لمئات السنين، رغم أن كثيرًا منها يشوبه الخطأ.

الطب عند العرب. عرف العرب في الجاهلية طريقتين للعلاج هما الكهانة والعرافة ثم ما خبروه من عقاقير نباتية بالإضافة إلى الكي والحجامة والفصد. وكان من أبرز أطباء تلك الحقبة زهير الحميري وزينب طبيبة بني أود والحارث ابن كلدة.

علا شأن الطب العربي إبان الدولة العباسية. فقد برع الأطباء العرب في مجالات طبية عديدة كالطب الجراحي الذي أطلقوا عليه اسم **عمل اليد وعلاج الحديد**. ومن إسهاماتهم في مجال الجراحة أنهم كانوا أول من تمكن من استخراج حصى المثانة لدى النساء عن طريق المهبل. كما أن الزهراوي (ت٤٢٧ هـ، ١٠٣٥م) كان أول من نجح في إجراء عملية فتح القصبة الهوائية.

يعود الفضل إلى العرب في اكتشاف **المرقّد** (المخدِّر) العام، وهناك من القرائن ما يدل على أنهم كانوا أول من استعمل التخدير عن طريق الاستنشاق باستخدام الإسفنج المخدر، كما طوروا طب العيون الذي عرف لديهم باسم **الكحالة**، وقد برعوا في قدح الماء الأزرق من العين وكذلك أجروا عمليات أخرى لقدح **الماء الأبيض** (الساد). وتناول الأطباء العرب والمسلمون أمراض النساء والولادة، وضمّن ابن سينا الجزء الثالث من القانون الحادي والعشرين في كتابه **القانون في الطب** كلامًا مفصلاً عن أمراض النساء والولادة. ويسجل لابن الهيثم سبقه في إشارته إلى استخدام الموسيقى والإيحاء في العلاج النفسي. كما كان للعرب الفضل في فصل الصيدلة عن الطب كعلم قائم بذاته.

أما في مجال التشريح، فنجد أن ابن النفيس تمكن من اكتشاف الدورة الدموية الصغرى التي تجري في الرئة، وبذا مهد الطريق لوليم هارفي ليكتشف الدورة الدموية الكبرى، كما انتقد عبداللطيف البغدادي (٦١٩هـ، ١٢٢٢م)، بعد أن فحص أكثر من ٢,٠٠٠ جمجمة، وصف جالينوس للهيكل العظمي. واكتشف الطبري أبو الحسن (ت٣٦٦هـ، ٩٧٦م) لقاحًا ضد داء الجرب، وكان الرازي (ت٣١١هـ، ٩٢٣م) أول من وصف الجدري والحصبة بوضوح، ويعد كتابه **الحاوي** سجلاً دقيقًا لملاحظاته السريرية على مرضاه. وقد حافظ الأطباء العرب والمسلمون على روح علمية صادقة تؤازرها التجربة والملاحظة فلم يعزوا الأمراض إلى تأثيرات خارجة عن النطاق الطبيعي كما فعل أطباء الحضارات التي سبقتهم الذين رأوا الأمراض عقابًا لآثام بني البشر. وقد شاعت كتابات ابن سينا والرازي وغيرهما في أوروبا خلال ما سمي بالقرون الوسطى في أوروبا وأثرت أعمالهم في التعليم الطبي فيها لأكثر من ٦٠٠ سنة. لمزيد من التفاصيل انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).



أول دراسة علمية عن التشريح بدأت بكتاب أندرياس فزاليوس عام ١٥٤٣م **حول تركيب الجسم البشري** - هذا الرسم من الكتاب يبين الأعصاب الشوكية

التقدم الجراحي لأمبروا باري (القرن الخامس عشر الميلادي) شمل الخياطة في قطع من القماش ملصوقة على جلد المريض بدلا من الخياطة في الجلد ذاته.

إدوارد جنر يعطي لقاحًا لطفل ١٧٩٦م. أدى اكتشاف جنر للقاح الجدري إلى ظهور لقاحات تمنع أيضًا أمراضًا أخرى كثيرة.

أوروبا العصور الوسطى اجتاحت أوروبا سلسلة من الأمراض الوبائية خلال العصور الوسطى. وبدأ تفشي مرض الجذام في القرن السادس الميلادي وبلغ ذروته خلال القرن الثالث عشر الميلادي. وفي منتصف القرن الرابع عشر الميلادي تسبب تفشي الطاعون المروع، الذي يعرف الآن باسم **الموت الأسود** في وفاة ما يقرب من ثلث سكان أوروبا. وخلال فترة القرون الوسطى، أصاب الجدري وأمراض أخرى مئات الآلاف من الناس.

كان تأسيس العديد من المستشفيات وإقامة أول مدرسة طبية جامعية أهم الإنجازات الطبية في أوروبا خلال العصور الوسطى، وأسست مجموعات من النصارى مئات المستشفيات الخيرية من أجل ضحايا الجذام. وفي القرن العاشر الميلادي بدأ العمل في مدرسة طبية بساليرنو بإيطاليا، أصبحت المركز الرئيسي للتعليم الطبي في أوروبا. وخلال القرنين الحادي عشر والثاني عشر الميلاديين أُنشئت مدارس أخرى مهمة في أوروبا. وخلال القرنين الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين، أصبح كثير من هذه المدارس جزءًا من جامعات حديثة النشأة، مثل جامعة بولونيا في إيطاليا وجامعة باريس في فرنسا.

النهضة الأوروبية. ظهرت روح علمية جديدة خلال عصر النهضة الأوروبية، وهي الحركة الثقافية الكبرى التي عمت أرجاء أوروبا الغربية من عام ١٣٠٠م إلى القرن السابع عشر الميلادي تقريبًا. قبل هذه الحقبة الزمنية، حددت معظم المجتمعات ممارسة **تشريح** الأجسام البشرية من أجل الدراسة العلمية تحديدًا قاطعًا، بيد أن القوانين التي صدرت ضد التشريح قد تراخت خلال عصر النهضة الأوروبية، ونتيجة لذلك، أصبح من الممكن إجراء أول دراسات علمية حقيقية على جسم الإنسان.

خلال أواخر القرن الخامس عشر وبداية القرن السادس عشر الميلاديين، قام الفنان ليوناردو دافنشي بإجراء تشريحات عديدة لمعرفة المزيد عن تشريح جسم الإنسان، ولقد سجل مشاهداته في سلسلة من الرسوم شملت أكثر من ٧٥٠ رسمًا، كما قام أندرياس فيزاليوس، وهو طبيب وأستاذ بكلية الطب في جامعة بادُوا بإيطاليا، بإجراء العديد من التشريحات. واستخدم فيزاليوس مشاهداته في كتابة أول كتاب علمي عن علم التشريح البشري سمي **حول تركيب الجسم البشري** (١٥٤٣م)، ولقد حل هذا الكتاب محل كتب جالينوس وابن سينا بصورة تدريجية.

أسهم أطباء آخرون إسهامات بارزة في علم الطب في القرن السادس عشر الميلادي، ولقد طور جراح فرنسي عسكري يدعى أمبروا باري في التقنيات الجراحية حتى اعتُبر **أبا الطب الحديث**. فلقد عارض على سبيل المثال ممارسة **كيّ** (حرق) الجروح الشائعة بالزيت المغلي لمنع العدوى، واستبدل بها طريقة أقل ضررًا، وذلك بوضع مرهم خفيف، ثم تركه على الجرح كي يلتئم التئامًا طبيعيًا. ولقد ركز فيليبس بارسيلسوس، وهو طبيب سويسري، على أهمية الكيمياء في تحضير الأدوية، واستنتج من كثير من الأدوية التي تحتوي على عدة عناصر أن أحد العناصر قد يبطل فائدة عنصر آخر.

بدايات البحث الحديث. قام الطبيب الإنجليزي وليم هارفي بإجراء عدة تجارب في مطلع القرن السابع عشر الميلادي لمعرفة كيفية سريان الدم في الجسم. ولقد درس العلماء، قبل هارفي ـ أمثال الطبيب المسلم ابن النفيس

التخدير بالأثير طُبِّق عمليًا أول مرة وبصورة علنية بمستشفى ماساشوسيتس العام بالولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٨٤٦م. على اليسار، وليم مورتون يعطي الدواء.

فلورنس نايتنجيل أدخلت طرق التمريض الحديثة خلال حرب القرم (١٨٥٣ ـ ١٨٥٦م).

الجراحة بالتعقيم تضمنت رش الجروح بحمض الكربوليك لمنع العدوى. ابتكر جوزيف ليستر هذه الوسيلة في عام ١٨٦٥م.

الذي اكتشف الدورة الصغرى التي تجري في الرئة ويمر الدم خلالها إلى القلب ـ هذا الموضوع. ولكن هارفي درس المشكلة كاملة، حيث أجرى تشريحات على البشر والحيوانات، كما أجرى دراسات دقيقة على نبض الإنسان وضربات قلبه، ولقد استنتج أن القلب يعمل كمضخة تدفع الدم عبر الشرايين إلى كل أجزاء الجسم. ولقد أوضح أيضا أن الدم يرجع إلى القلب عبر الأوردة مثل ما اكتشف ابن النفيس لأول مرة أن الدم يُنقّى في الرئتين. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).

وصف هارفي مشاهداته في **بحث عن حركة القلب والدم في الحيوانات** (١٦٢٨م)، ويعتبر اكتشافه عن كيفية دوران الدم نقطة تحول في التاريخ الطبي. ولقد تحقق العلماء، بعد هارفي، من أن معرفة كيفية عمل الجسم تعتمد على معرفة تركيب الجسم.

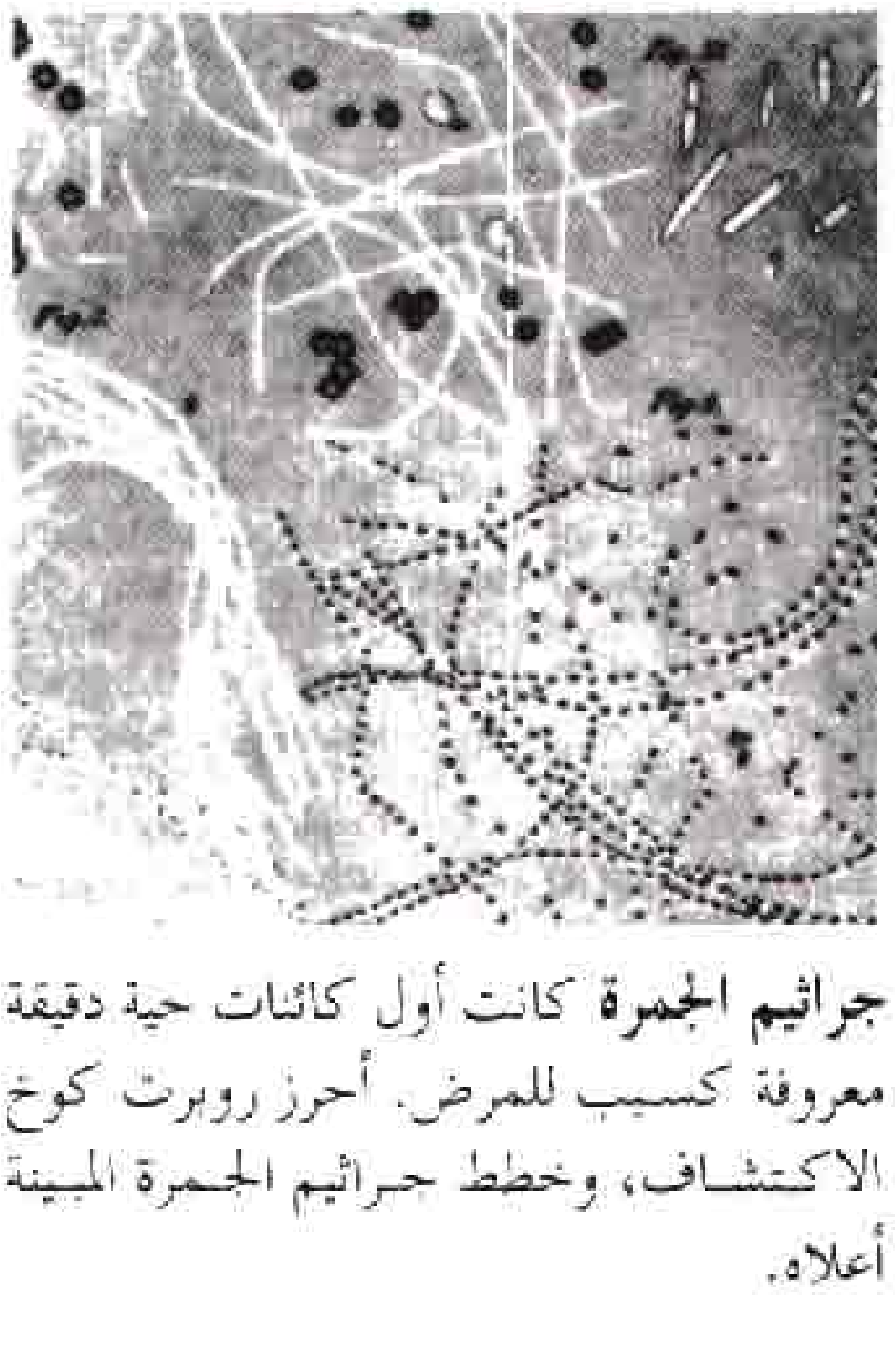
في منتصف القرن السابع عشر الميلادي، بدأ عالم هولندي هاو يدعى أنطون فان ليفنهوك، استعمال مجهر لدراسة الكائنات غير المرئية بالعين المجردة. ويطلق على هذه الكائنات اليوم اسم **الكائنات الحية الدقيقة** أو **الميكروبات**. وفي منتصف سبعينيات القرن السابع عشر الميلادي اكتشف ليفنهوك ميكروبات أطلق عليها فيما بعد اسم **بكتيريا**. ولم يفهم ليفنهوك دور الميكروبات في الطبيعة، ولكن بحثه مهد الطريق أخيرًا لاكتشاف أن بعض الميكروبات تسبب المرض.

تطور علم المناعة. كان الجدري واحدًا من أكثر الأمراض المثيرة للرعب، كما حمل أعلى نسبة للعدوى، وذلك خلال القرن الثامن عشر الميلادي. فقد أودى بحياة الكثير من الناس كل عام، وألقى الذعر في نفوس الآخرين مدى الحياة. وعرف الأطباء لمئات السنين أنه حينما يشفى شخص من الجدري، فإنه يكتسب **مناعة** ضده لعمر طويل. كي تُكتسب هذه المناعة، لقح الأطباء الناس أحيانًا بمادة مأخوذة من إصابة الجدري، على أمل أن يصابوا إصابة خفيفة فقط من المرض، بيد أن هذا التلقيح كان خطيرًا، حيث ظهر على بعض الناس إصابات خطيرة بدلا من إصابة خفيفة، كما نشر أشخاص ملقحون آخرون المرض.

في عام ١٧٩٦م، اكتشف طبيب إنجليزي يدعى إدوارد جنر طريقة آمنة لتلقيح الناس ضد المرض، حيث لقح صبيًا صغيرًا بشيء من إصابة جدري البقر، ولقد أصيب الصبي بجدري البقر، الذي يُعتبر أقل خطرًا نسبيًا من الجدري، الذي يصيب الإنسان ولكن حينما لقح جنر الصبي بعد ذلك بشيء من إصابة الجدري، فإنه لم يعتل بالمرض، حيث ساعد جدري البقر الذي حقنه جنر في جسم الصبي، في بناء مناعة ضد الجدري. لقد كانت تجربة جنر التقليدية أول لقاح رسمي مسجل وأول علاج ناجح لتغيير جهاز مناعة الجسم.

اكتشاف أول مخدر. حاول الأطباء لآلاف السنين، تسكين الألم في الجراحة بإعطاء مشروبات كحولية وأفيون ومختلف الأدوية الأخرى، ولكن لم يثبت أي دواء فعاليته في تخفيض الألم إلى أن تم اكتشاف الأثير والكلوروفورم في الأربعينيات من القرن التاسع عشر الميلادي. واستطاع الأطباء باستعمال أحد المخدرات الفعالة، إجراء عمليات جراحية لم يكن إجراؤها ممكنا فيما مضى بأي حال من الأحوال.

الدراسة العلمية للمرض. يطلق عليها اسم **علم الأمراض** الذي نشأ خلال القرن التاسع عشر، ولقد كان



جراثيم الجمرة كانت أول كائنات حية دقيقة معروفة كسبب للمرض. أحرز روبرت كوخ الاكتشاف، وخطط جراثيم الجمرة المبينة أعلاه.

صورة أشعة سينية قديمة لويلهلم رونتجن تبين اليد اليسرى لزوجته وخاتم الزفاف. التقط رونتجن الصورة في العام الذي اكتشف فيه الأشعة السينية.

ماري وبيير كوري مكتشفا الراديوم وهما يعملان في مختبرهما. حتى منتصف الخمسينيات من القرن العشرين كان الراديوم يُستخدم استخدامًا واسعًا في علاج السرطان.

رودلف فيركو، وهو طبيب وعالم ألماني، رائداً لهذه النشأة. اعتقد فيركو أن الوسيلة الوحيدة لمعرفة طبيعة المرض، هي الفحص الدقيق لخلايا الجسم المصابة، ولقد أجرى بحثًا مهمًا على أمراض، مثل اللوكيميا والدرن، وأصبحت دراساته ممكنة بعد ظهور المجاهر الأكثر تطورا، وذلك في مطلع القرن التاسع عشر الميلادي.

بدأ التمريض في التحسن في أواخر القرن التاسع عشر (١٨٥٣ - ١٨٥٦م)، بعدما ضربت فلورنس نايتنجيل مثلاً خلال حرب القرم، وبالتدريب الذي أسسته في مستشفى سانت توماس بلندن.

أحرز العلماء في القرن التاسع عشر الميلادي تقدمًا كبيراً في معرفة أسباب المرض المعدي. وقبل ذلك خلال القرن السادس عشر الميلادي، اقترح الدارسون أن **بذوراً** دقيقة، غير مرئية تسبب بعض الأمراض، ولقد واءمت البكتيريا التي اكتشفها ليفنهوك في القرن السابع عشر الميلادي، هذا الوصف. في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي، أسس البحث الذي أجراه لويس باستير وروبرت كوخ **نظرية الجراثيم** للأمراض تأسيسًا متينًا.

برهن باستير، وهو كيميائي فرنسي لامع، على أن الميكروبات كائنات حية، وأن أنماطًا معينة من الميكروبات تسبب المرض. ولقد أثبت أيضًا أن قتل ميكروبات معينة يوقف انتشار أمراض معينة. وابتكر كوخ، وهو طبيب ألماني، طريقة لتحديد البكتيريا التي تسبب حدوث أمراض معينة، ولقد مكنته هذه الطريقة من التعرف على الجرثومة التي تسبب **مرض الجمرة** وهو مرض خطير يصيب الناس والماشية.

أصبحت جرثومة الجمرة العصوية أول ميكروب له علاقة أكيدة بمرض معين. واتبع باحثون علميون آخرون هذين الرائدين. وبنهاية القرن التاسع عشر، اكتشف الباحثون أنواع البكتيريا والميكروبات الأخرى المسؤولة عن أمراض معدية، مثل الطاعون الدبلي والكوليرا والدفتريا والدوسنتاريا والجذام والملاريا والالتهاب الرئوي والكزاز والدّرن.

إدخال الجراحة بالتعقيم. أولت المستشفيات النظافة قليلا من العناية قبل منتصف القرن التاسع عشر، فكانت غرف العمليات قذرة غالبًا، كما أجرى الجراحون العمليات بالملابس العادية. ولقد توفي نحو نصف المرضى المعالجين جراحيًا بسبب العدوى. وفي عام ١٨٤٧م، أكد طبيب مجري يُدعى إجناز سيميلويس الحاجة إلى النظافة، بيد أنه لم يعرف إلا القليل عن نظرية الجراثيم للمرض.

أقنع العمل المبكر لباستير على البكتيريا جراحًا إنجليزيًا يدعى جوزيف ليستر، بأن الجراثيم تسبب كثيراً من حالات الوفيات للمرضى المعالجين جراحيًا. وفي عام ١٨٦٥م، بدأ ليستر استعمال حمض الكاربوليك، وهو مطهر قوي، لتعقيم موضع الجروح، بيد أن هذه الطريقة قد استبدل بها فيما بعد طريقة أكثر فعالية أُطلق عليها اسم **الجراحة المعقمة**. وتعتمد هذه الطريقة في المقام الأول على جعل الجراثيم بعيدة عن موضع الجراحة بدلا من محاولة إبادة الجراثيم الموجودة بها من قبل. ثم بدأ الجراحون يغتسلون اغتسالاً كاملاً قبل كل عملية، ويلبسون المعاطف والقفازات والأقنعة الجراحية.

الثورة الطبية. أدى التقدم في مجالات كثيرة من العلم إلى ثورة في تشخيص الأمراض وعلاجها خلال القرن العشرين الميلادي. فعلى سبيل المثال، مكن اكتشاف العالم الفيزيائي الألماني ويلهلم رونتجن للأشعة السينية في عام

فطر العفن الذي اكتشفه ألكسندر فليمنج، ينمّى في المختبرات لصنع البنسلين. هذه الصورة الضوئية تبين الفطر بعد أربعة أيام من النمو.

الجراحة القرّية. تم تطوير استخدام البرودة القصوى في الجراحة في الستينيات من القرن العشرين. وتستخدم في تطبيقها أدوات مثل الأدوات المبينة في الصورة أعلاه، التي توضح عملية لصق شبكية منفصلة.

الناظمة القلبية يمكن زرعها بالقرب من القلب كي تجعله يضرب بثبات. توضح هذه الصورة الضوئية هذه الناظمة تعمل ببطارية، وهي من أجهزة الثمانينيات.

١٨٩٥م ؛ الأطباء من رؤية باطن جسم الإنسان لتشخيص الأمراض والإصابات. وقدم اكتشاف الراديوم للفيزيائيين الفرنسيين بيير وماري كوري في عام ١٨٩٨م، سلاحًا قويًا ضد السرطان.

وفي أوائل القرن العشرين، بين كريستيان إيجيكمان الهولندي وفردريك ج. هوبكنز الإنجليزي، وعدد من علماء الطب الآخرين أهمية الفيتامينات. وقد ساعدت إنجازاتهم على التغلب على أمراض التغذية مثل البري بري والكساح والإسقربوط. في حوالي عام ١٩١٠م أدخل عالم البكتيريا الألماني بول إيرليخ طريقة جديدة لمهاجمة المرض المعدي. تتضمن طريقة إيرليخ، ويطلق عليها اسم **العلاج الكيميائي**، إيجاد مواد كيميائية تقتل البكتيريا الموجودة بالجسم بدون إضرار المريض. وكانت أول مادة كيميائية أنتجت هي **سالفَرْسان**. وهي مركّب زرنيخي يستعمل في علاج الزهري. ودفع عمل إيرليخ البحث الدوائي إلى التطور دفعًا كبيرًا. وفي عام ١٩٣٥م، اكتشف الطبيب الألماني جيرهارد دوماك مقدرة أدوية السلفا على الشفاء من إصابات معدية في الحيوانات، ولقد أدى اكتشافه إلى ظهور أدوية السلفا التي تعالج أمراض الإنسان.

في عام ١٩٢٨م، استخلص عالم البكتيريا الإنجليزي، ألكسندر فليمنج **البنسلين** من فطر عفن أزرق. وعمل عالم الأمراض الأسترالي، هوارد فلوري مع عالم الكيمياء الحيوية الألماني المولد، إيرنست تشين، لإيجاد بنسلين على هيئة حقن. وسرعان ما توفرت مضادات حيوية أخرى شملت: **الكلورمفنيكول** في عام ١٩٤٧م، كأول مضاد حيوي واسع المجال.

يدرس الباحثون أيضًا الوسيلة التي تؤثر بها الأمراض في الجسم. ويناشد اختصاصيو علم الأمراض الآن كثيرًا من التقنيين التعرف على عمليات المرض. وفي عام ١٩٥٩م، أنشأ سولومون بيرسون وروزالين يالو الأمريكيين واحدة من أكثر الطرق حساسية، وهي طريقة **التقييم الإشعاعي المناعي**. وهي طريقة تعتمد على توسيم المواد الموجودة في الدم بعنصر مشع لدرجة يمكن بها كشف وتقدير حتى الكميات الضئيلة.

في الثمانينيات من القرن العشرين كشف العلماء عن عدد من مضادات الفيروسات. فدواء **أسيكلوفير**، يقاوم داء الحلأ البسيط والحلأ النطاقي، ويُستخدم دواء **زيدوفودين**، ضد مرض نقص المناعة المكتسب (الإيدز). تمنع هذه الأدوية الحديثة الفيروسات من الاستنساخ.

الهندسة الوراثية. بزغت خلال السبعينيات من القرن العشرين كما أنها ساعدت في علاج الاضطرابات الهورمونية. وكان من المعتاد الحصول على الإنسولين، الذي يستخدم في علاج مرضى السكري، من بنكرياس الماشية والخنازير، إلا أن كثيرًا من الناس كانوا يصابون بالحساسية من استعمال الإنسولين الحيواني. ومنذ عام ١٩٨٢م، كان الإنسولين يصنع باستعمال الهندسة الوراثية. ويشبه الإنسولين المصنع بالهندسة الوراثية الإنسولين الآدمي، وهو لايسبب تفاعلات الحساسية. وفي عام ١٩٨٥م، أمكن الحصول على ثاني دواء بالهندسة الوراثية وهو **هورمون النمو الآدمي**. يساعد هورمون النمو الأطفال الذين لديهم نقص في هذا الهورمون على النمو إلى الطول الطبيعي.

تقنيات جراحة القلب تحسنت بعد عام ١٩٥٣م، حينما أدخل الجراح الأمريكي جون جيبون جهاز القلب والرئة. يقوم هذا الجهاز بوظائف القلب والرئة عند إجراء عملية في القلب. في عام ١٩٦٧، أجرى جراح القلب الأمريكي رينيه فافالورو أول جراحة **مجرى جانبي للشريان التاجي** (استبدال الشرايين المسدودة بأنسجة حية سليمة).

الأعضاء المنقولة والمزروعة. أظهرت التجارب التي أجريت على الحيوانات في أوائل القرن العشرين الميلادي، أن الأعضاء المنقولة من حيوان والمزروعة في حيوان آخر تستطيع أن تحيا وتعمل. وفي عام ١٩٠٥م، استحدث الجراح الفرنسي الأمريكي أليكسس كارل، طريقة لوصل الأوعية الدموية لاسترجاع الدورة الدموية، وفي عام ١٩٥٣م، أجرى جراح من باريس أول عملية نقل كلية. وقد فشلت بعد ٢١ يومًا بسبب رفض الجهاز المناعي للمريض للعضو المزروع.

أجرى كريستيان برنارد أول جراحة نقل وزرع للقلب في جنوب إفريقيا عام ١٩٦٧م، ولقد توفي المريض لويس واشانسكي، بسبب عدوى رئوية بعد ٢٨ يومًا من إجراء العملية. وفي الولايات المتحدة الأمريكية قام توماس استارزل وف. د. مور بزرع أكباد، وذلك في عام ١٩٦٣م، وخلال العام نفسه، أجرى ج. د. هاردي عملية نقل رئة. وأجريت أبحاث عن طرق منع رفض الأعضاء وطرق المحافظة على أعضاء المتطوعين في حالة قابلة للحياة حتى يتمكن من زرعها. واكتُشف الدواء الجديد المضاد لرفض الأعضاء، وهو **السيكلوسبورين** عام ١٩٧٨م.

في عام ١٩٠٠م، اكتشف عالم الطب النمساوي الأمريكي كارل لاندشتاينر فصائل الدم، وتحقق من أن دم المتبرع يجب أن يلائم دم المستقبل. وأصبح من الممكن تخزين ونقل الدم المتبرَّع به، وذلك في عام ١٩١٤م، حينما تبين للباحثين أنه يمكن إضافة سترات الصوديوم لمنع تخثر الدم.

اكتشف لاندشتاينر العامل الريصي في عام ١٩٤٠م. وقبل ذلك الحين، كان جهاز مناعة الأمهات ذوات العامل

الريصي السلبي، يفسد دم أبنائهن ذوي العامل الريصي الإيجابي. وأنقذت عمليات استبدال الدم استبدالاً كاملاً وفوريًا بعد الولادة حياة كثير من المواليد. وحسَّنت عمليات نقل الدم التي تُجرى للجنين وهو في الرحم (طريقة ابتكرت في نيوزيلندا أولا في عام ١٩٦٣م) من فرص الحياة.

تطورات تقنية أخرى. يغذي **جهاز التصوير المقطعي الحاسوبي** الذي ظهر في بريطانيا عام ١٩٧٢م، الحاسوب بصور الأشعة السينية للحصول على صور مقطعية مستعرضة مفصلة. يأخذ **تصوير الأوعية بالطرح الرقمي** صورًا للأوعية الدموية قبل وبعد حقن **صبغة الإعتام الإشعاعي في الدم**. ويقوم الحاسوب بطرح المجموعة الثانية من الأولى حيث يعطي الفرق بين الاثنتين شكلاً واضحًا للدورة الدموية.

كان لإختصاصي التوليد الأسكتلندي أيان دونالد قصب السبق في استعمال **الموجات فوق الصوتية** (موجات صوتية عالية التردد) في عام ١٩٥٨م. تلاحظ الموجات فوق الصوتية الجنين داخل الرحم دون خطورة على الطفل أو الأم. ويمكّن **تصوير القلب الصدوي** اختصاصي القلب من دراسة القلب أثناء الحركة، وحتى تدفق الدم خلال صمامات القلب التالفة.

التصوير بالرنين **المغنطيسي**، اختُرع في بريطانيا في عام ١٩٧٣م، ويعتمد على سلوك الذرات. يوضع المريض داخل مغنطيس قوي، وتتسبب دفعات إشعاعية في إطلاق نوى الذرات في جسم المريض لإشارة ما. يطلق كل نوع من الأنسجة إشارة يحولها الحاسوب إلى صورة واضحة وضوحًا لافتًا للنظر. ويتيح التصوير بالرنين المغنطيسي الفرصة لاختصاصي الأعصاب لملاحظة الجهاز العصبي بالتفصيل.

قطعت ممارسة الطب شوطًا طويلاً منذ الأيام التي كان فيها الأطباء عاجزين عن مواجهة المرض والمعاناة، إلا أنه حينما قدم البحث علاجات فعالة كثيرة، فإنه قد بين أيضًا أنه في متناول أيدي الناس الوقاية من كثير من الأمراض المعاصرة. وبين العلماء كيف أن الإرهاق العاطفي والغذاء يسهمان في حدوث مرض القلب. وفي العشرينيات من القرن العشرين، اقترح الباحثون أول ارتباط بين التدخين والسرطان. وفي عام ١٧٧٥م، أوضح السير برسيفال بوتس دور العوامل البيئية في إحداث السرطان، حيث اقترح أن السخام، يسبب سرطان كيس الصفن والتجويف الأنفي لمنظفي المداخن.

يعنى الطب الحديث أيضًا بالحد من الأمراض التي تؤدي إلى الموت المبكر والمعاناة التي لا داعي لها. بدأ الأطباء ـ والمرضى ـ يرون أن الصحة لاتعتمد اعتمادًا مطلقًا على الأدوية والعلاجات الباهظة التكاليف، فهناك عوامل أخذت في الاعتبار بصورة متزايدة، وهي بيئة المريض ومعيشته وموقفه تجاه منع المشكلات الصحية.

قضايا قانونية وأخلاقية. أطلق التقدم الطبي عددًا كبيرًا من المشكلات الجديدة المعقدة والصعبة في الممارسة اليومية للطب. وعلى سبيل المثال، فإن مقدرة الطب الحديث على الحفاظ على صحة الفرد لأطول فترة ممكنة أثارت السؤال: متى تحدث الوفاة حقيقة؟

في الماضي، اعتُبر الناس أمواتًا بصفة شرعية حينما يتوقف القلب والتنفس. ولكن الأجهزة في وقتنا الحاضر، تستطيع إبقاء قلب المريض ورئتيه يعملان لأيام أو حتى لشهور، بعد أن يفشلا تمامًا في تأدية وظائفهما من تلقاء أنفسهما. ونتيجة لذلك، اعتقد كثير من الخبراء، أن الشخص ينبغي أن يُعدّ ميتًا شرعيًا حينما يتوقف الدماغ عن تأدية وظيفته. أطلق الطب الحديث أسئلة أخلاقية أخرى تتعلق بنقل الأعضاء وزرعها، و **الإجهاض** وما يسمى **القتل الرحيم**، واستخدام البشر في التجارب الطبية. أقامت بعض المستشفيات ـ في بعض الدول الغربية ـ لجانًا أخلاقية، يستطيع الأطباء استشارتها حينما يواجههم سؤال أخلاقي صعب بصفة خاصة.

ويُعدّ سوء ممارسة الطب معضلة شرعية متنامية تواجه الأطباء اليوم. وقد يتهم الأطباء بسوء الممارسة إذا اعتقد مريض أو مريضة بأنهما قد تضررا من خلال خطأ أو جهل الطبيب. ويعتقد بعض الأطباء أن دعاوى سوء الممارسة قد أصبحت أكثر شيوعًا؛ لأن كثيرًا من المرضى يتوقعون توقعات غير حقيقية عن الرعاية الطبية، حيث يتوقع بعض المرضى نجاح علاجاتهم، بالرغم من أن بعض التقنيات الطبية الحديثة تعتبر معقدة جدًا ويحتمل أن تمثل خطورة.

مشكلات البحث. يعنى البحث الطبي باكتشاف الأسباب الأساسية لأمراض القلب والأوعية الدموية والسرطان ـ وهي الأسباب الرئيسية للموت في العالم اليوم. وتساعد معرفة أسباب الاضطرابات، التي تتعلق بالخلية ومحتوياتها العلماء في التوصل لطرق أفضل لعلاج ومنع هذه الاضطرابات. وقد وجدت المواضيع التي تهتم بصحة المرأة مثل سرطان الثدي وكسور الأرداف ورعاية الأمومة والطفولة اهتمامًا كبيرًا من الباحثين. وبالإضافة إلى هذا، بدأ كثير من الباحثين دراسة كيفية جعل بعض الأساليب الوقائية مثل التدريبات الرياضية والحمية والامتناع عن تعاطي الكحول والسجائر جزءًا من الروتين اليومي لكل الناس.

معينات الدراسة

مقالات ذات صلة في الموسوعة

علماء ساهموا في تقدم الطب

عرب ومسلمون

ابن إسحاق، حنين
ابن باجة
ابن الخطيب، لسان الدين
الرازي، أبو بكر محمد
ابن الرومية، أبو العباس
الزهراوي، أبو القاسم
ابن سينا
ابن الصوري
عبداللطيف البغدادي
الكندي، أبو يوسف
مجدي يعقوب
ابن النفيس
ابن الهيثم، أبو علي

أمريكيون

أندرز، جون فرانكلين
بلاكول، أنطوانيت براون
بيدل، جورج ويلز
ترودو، إدوارد ليفنجستون
درو، تشارلز ريتشارد
دولي، توماس أنتوني
دي باكي، مايكل أليس
رش، بنيامين
روس، فرانسيس بيتون
ريد، والتر
سابين، ألبرت بروس
سالك، جوناس إدوارد
سبوك، بنجامين ماكلين
كشنج، هارفي
لازير، جيسي وليم
لولس، ثيودور كينيث
لونج، كروفورد وليمسن
مايو (عائلة)
مورتون، وليم توماس
مورجان، توماس هنت
مينوت، جورج ريتشارد
هولمز، أوليفر وندل
وايت، بول ددلي
وليمز، دانييل هيل

بريطانيون

أديسون، توماس
براون، روبرت
برايت، ريتشارد
بيرسون، كارل
تشين، السير إيرنست بوريس
جرنفل، السير ويلفرد ثوماسون
جنر، إدوارد
جنر، السير وليم
روس، السير رونالد
سيدنهام توماس
فلوري، اللورد
فليمنج، السير ألكسندر
ليستر، السير جوزيف
ماكلويد، جون جيمس ريكارد
مانسون، السير باتريك
هارفي، وليم
هكسلي، (السير جوليان)

كنديون

أوسلر، السير وليم
بانتنج، السير فريدريك جرانت
بثيون، نورمان
بست، تشارلز هربرت
بلاك، ديفيدسون

فرنسيون

باري، أمبروا
باستير، لويس
برنارد، كلود
بيشا، ماري فرانسوا
لافيران، تشارلز لويس
لاينيك، رينيه ثيوفيل

ألمانيون

إيرليخ، بول
باير، كارل إيرنست
دوماك، جيرهارد
رونتجن، ويلهلم، كونراد
فايسمان، أوجست
فيركو، رودلف
كربز، السير هانز أدولف
كوخ، روبرت
شفايتزر، ألبرت
فاسرمان، أوجست فون
ماير، السير روبرت
هانمان، صموئيل

إيطاليون

جالفاني، لويجي
جولجي، كاميلو
سبالانزاني، لازارو
مالبيغي، مارسيلو
مورجاني، جوفاني باتيستا

علماء آخرون

أبقراط
إيمحوتب
إينتهوفن، فيلم
بارسيلسوس، فيليبس
بافلوف، إيفان بيتروفيتش
برنارد، كريستيان نيثلنج
بيرنت، السير ماكفرلين
جالينوس
سيميلويس، إجناز فيليب
فرويد، سيجموند
فزاليوس، أندرياس
فينلي، كارلوس خوان
كوخر، إميل ثيودور
متشنيكوف، إلي
مسمر، فرانز أو فريدريتش

التشخيص

الأشعة السينية
البلور السائل
تخطيط الأوعية الدموية
التصوير بالرنين المغنطيسي
التصوير المقطعي بانبعاث البوزيترونات
التنخيط
تنظير المفاصل
الرسم الحراري
السماعة الطبية
عد كريات الدم
فحص الأنسجة الحية
الكشف الفلوري
المانومتر
مخطاط كهربائية الدماغ
مرسمة كهربائية القلب
مقياس التنفس
المنظار الداخلي
المنظار الشعبي
منظار العين
منظار المعدة
الموجات فوق الصوتية

الأمراض

انظر: **المرض والأمراض** العقلية والمقالات ذات الصلة بهما.

الطب الوقائي

التحصين
التطعيم
تعزيز الصحة العامة
الصحة
الطب الكلي
مضاد التسمم
المناعة

علوم طبية

الأجنة، علم
الأحياء الدقيقة، علم
الأعصاب، علم
الأمراض، علم
الأمراض الجلدية، علم
الأنسجة، علم
الأورام، علم
البكتريولوجيا
التشريح
التغذية
جراحة العظام
الشيخوخة، طب
طب الأطفال
الطب النفسي
العظام، علم
العقاقير، علم
العيون، طب
الفضاء، طب
القلب، طب
الكيمياء الحيوية
النساء والولادة، طب
الوراثة، علم

العلاج

الإسعافات الأولية
الأشعة تحت الحمراء
الأشعة تحت البنفسجية
أشعة جاما
البلازما
التحليل النفسي
التدليك
التعريض للإشعاع
توسيع الأوعية الدموية
الجراحة
الجراحة التعويضية
الجراحة التقويمية
الحمية
الدواء
الرئة الحديدية

زراعة الأنسجة
الطب الرياضي
الطب النفسي البدني
العلاج بالإنفاذ الحراري
العلاج بالمورثات
العلاج الخلوي
العلاج الطبيعي
العلاج الكيميائي
العلاج النفسي
المصباح الشمسي
المصل
المعالجة بالماء
المعالجة المهنية
نقل الدم

مقالات أخرى ذات صلة

الإجهاض
أسكليبيوس
البرنامج القومي للتأمين الصحي
البلاستيك
البلاسيبو
بنك العظام
بنك العيون
البيطري، الطب
التداوي بالمثل
التغذية الحيوية المرتدة
التقنية الحيوية
تقويم العظام، طب
التمريض
دعوى الممارسة الخاطئة
الصدمة النفسية
الصيدلة
طب الأسنان
الطبيب الطائر، خدمات
قياس البصر
المداواة المعايرة
المساعد الطبي
المستشفى
المصحة
معالجة أمراض القدم
المعالجة اليدوية
النظير
نوبل، جوائز
الهندسة الطبية الحيوية

عناصر الموضوع

١ - عناصر الرعاية الطبية
أ - التشخيص
ب- العلاج
ج - الوقاية
٢ - توفير الرعاية الطبية
أ - دور الطبيب
ب- دور العاملين الطبيين
٣ - أين تقدَّم الرعاية الطبية
أ - في غرفة عمليات الطبيب
ب- في المستشفيات
ج - في العيادات
د - في دور رعاية المسنين
هـ- في المنزل
٤ - تحسين نوعية الرعاية الطبية
أ - دور المنظمات الطبية
ب- الصحة للجميع
ج - دور الأبحاث الطبية
د - التعليم الطبي
هـ- التخصصات
و - تعزيز الرعاية الصحية
ز - توفير الدعم التقني
ح - الرعاية الصحية المنظمة
٥ - نبذة تاريخية

أسئلة

١ - لماذا يعتبر الطب علمًا وفنًا؟
٢ - ما الرعاية الطبية الأولية ؟ ومن يوفرها؟
٣ - ما العناصر الثلاثة الأساسية للرعاية الطبية؟
٤ - من أثبت أن بعض الميكروبات تسبب المرض؟
٥ - من كتب أول كتاب علمي عن تشريح الإنسان؟
٦ - ما منظمة الصحة العالمية؟ وما وظيفتها؟
٧ - من أول طبيب عرف بأنه اعتبر الطب علمًا وفنًا منفصلين عن الدين؟
٨ - من أول من وصف الجدري والحصبة؟
٩ - من اكتشف الدورة الدموية الصغرى؟

أبو الطب. انظر: **أبقراط.**

طب الأسنان فن وعلم تشخيص ومعالجة أمراض الأسنان والفكين والأنسجة اللينة المحيطة بالفم والوقاية منها. يعتني أطباء الأسنان بمرضاهم بعدة طرق، خصوصًا من خلال براعتهم في التعرف على مشكلات الأسنان والأنسجة الداعمة لها وعلاجها والوقاية منها. ويستطيع أطباء الأسنان أيضًا أن يقوموا بدور أخصائيي صحة الفم. فمثلاً، يمكنهم إبداء النصح فيما يتعلق بالطريقة الصحيحة لنظافة الأسنان والمحافظة عليها.

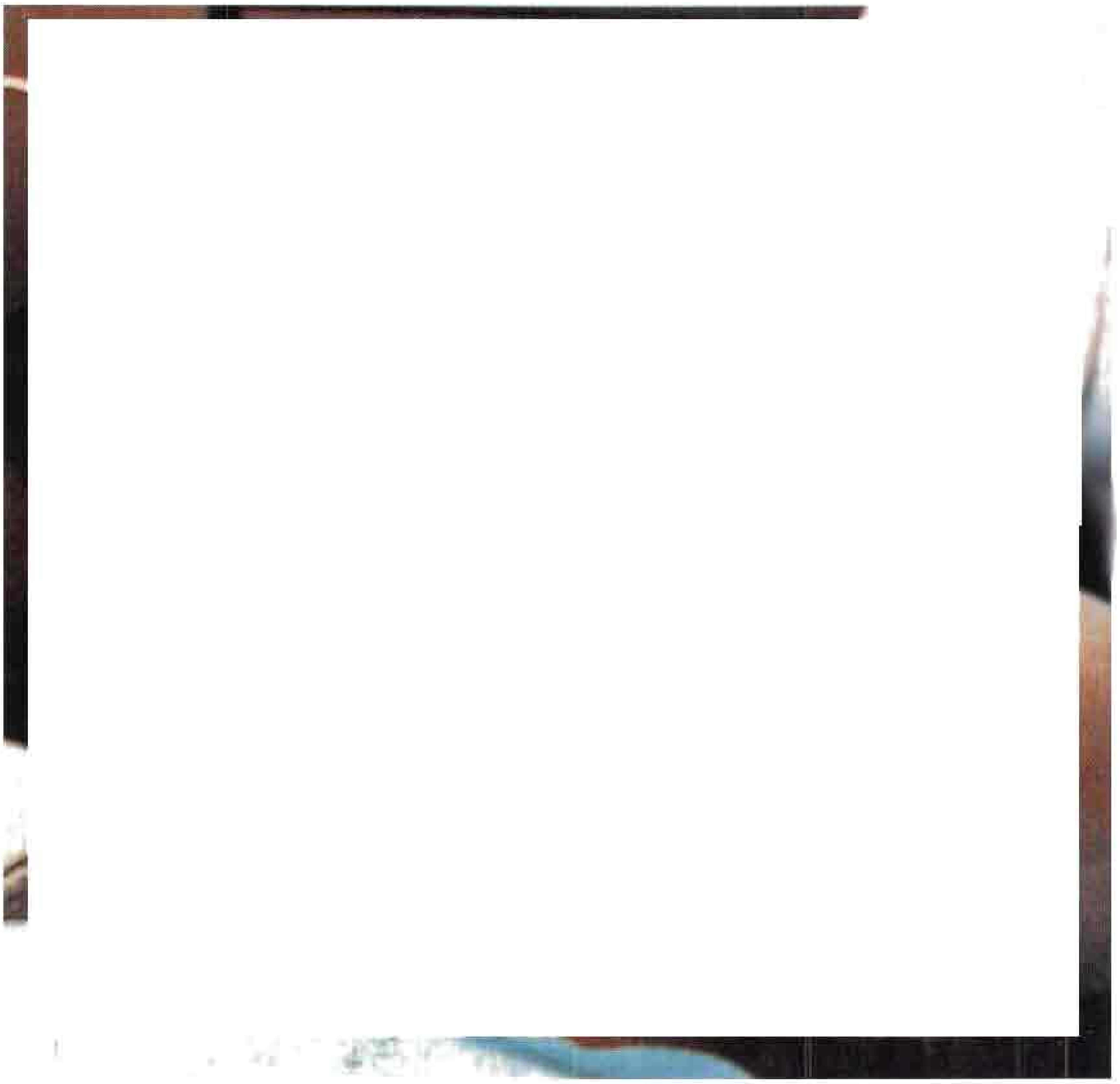
تشمل معالجة الأسنان عددًا كبيرًا من الخدمات التي يركز بعضها على معالجة مشكلات الأسنان التي تعود بشكل أساسي إلى تسوس الأسنان. وتُسمى هذه المعالجة **الترميم** ويستعمل فيها غالبًا نوع من حشو السن. وهناك خدمات أخرى للأسنان تعنى بالوقاية من أمراض الأسنان وأنسجتها الداعمة وعلاجها. وهناك فروع أخرى تقوم على التركيز على مواضع الأسنان وعلاقة بعضها ببعض وعلاقتها بعظام الفكين. وتتطلب بعض الأسنان أحيانًا إزالتها، وتتم هذه الطريقة عادة باستخدام **مبنج**، وتُدعى **الاقتلاع**. ويمكن أن يقوم أطباء الأسنان أيضًا بمعالجة الإصابات والالتهابات والأورام وحالات أخرى تصيب الأسنان وعظام الفكين والأنسجة المتعلقة بها.

تتم ممارسة طب الأسنان في عيادات يقوم فيها طبيب أسنان واحد أو أكثر بمعالجة المرضى. وتقوم كليات طب الأسنان بالإضافة إلى تدريب أطباء الأسنان الذين لم يتخرجوا بعد، على إجراء البحوث العملية التي تعمل على تطوير وسائل تشخيص اضطرابات الأسنان ومعالجتها. إضافة إلى ذلك يمارس طب الأسنان في عيادات كبيرة في المستشفيات وكليات طب الأسنان.

فروع طب الأسنان

تم إنشاء عدد من فروع طب الأسنان تتضمن: ١- طب الأسنان العام ٢- تقويم الأسنان ٣- جراحة الفم ٤- معالجة الأنسجة حول السن ٥- الأسنان الاصطناعية أو البديلة وترقيع الأسنان ٦- علم أمراض الفم ٧- طب أسنان الأطفال ٨- طب أمراض لب الأسنان.

طب الأسنان العام. يتضمن طب الأسنان العام مراحل ممارسة طب الأسنان كافة. ويتعلق الجزء الأكبر من ممارسة طب الأسنان بالوقاية من أمراض الفم. ويعلّم أطباء الأسنان مرضاهم طرق تنظيف الأسنان في المنزل بشكل



طب الأسنان يتضمن تشخيص أمراض الأسنان والفكين ومعالجتها والوقاية منها. تُعد الفحوص الدورية جزءًا من العناية الجيدة بالأسنان. وفي الصورة يقوم طبيب الأسنان بفحص أسنان مريض خلال زيارة روتينية.

صحيح. ويقومون كذلك بمساعدة مرضاهم لاكتساب عادات طعام مغذ تساعد على الإبقاء على سلامة الأسنان واللثة. ويمكن أن يقوم أطباء الأسنان أيضاً بتنظيف أسنان المريض ولثته. وتقوم أخصائيات مدربات في صحة الفم في العديد من عيادات الأسنان بمساعدة طبيب الأسنان في نشاطاته المختلفة. انظر: **صحة الأسنان**.

وتتضمن المعالجة العامة للأسنان حشو الأسنان واقتلاعها، وتعويض الأسنان المفقودة **بالجسور** أو **أطقم الأسنان** انظر: **الأسنان**. يقوم أحياناً اختصاصيون في فروع أخرى من طب الأسنان بالعناية بالمشكلات الصعبة.

تقويم الأسنان. يختص بإصلاح ومنع حدوث عدم انتظام في وضع الأسنان، ويحدث عدم الانتظام عادةً عند نمو الأسنان خلال فترة الطفولة المبكرة. وقد ينتج عنها **عدم إطباق الأسنان** (القضم السيء). وتحدث غالبية حالات عدم الإطباق بسبب كبر حجم الأسنان قياسًا بالمساحة المتوافرة لها في الفك. ونتيجة لذلك تتراكم الأسنان. ويعالج اختصاصيو تقويم الأسنان حالات عدم الإطباق باستخدام المشابك وأجهزة ميكانيكية أخرى تحرك الأسنان إلى مكان أفضل. انظر: **تقويم الأسنان**.

جراحة الفم. وتهتم بالمعالجة الجراحية لمشاكل تجويف الفم. ويتعلق العديد من هذه المشاكل بالأرحاء الثوالث وتدعى أيضًا **أضراس العقل**. وقد يكون من الصعب إزالة هذه الأسنان في عيادة طبيب أسنان عام إذا كانت محشورة بشكل شديد في عظام الفك. ويزيل جراحو الفم الأورام والأكياس من الفم، كما يعالجون كسور الأسنان والفكين الناتجة عن الإصابات. ويقومون كذلك بمعالجة المشاكل التجميلية للفكين والوجه باستخدام طرق مماثلة لتلك الطرق المستعملة في جراحة التجميل.

معالجة الأنسجة حول السن. وتتم في أمراض الأنسجة الداعمة للسن، وهي العظام التي تحيط بالأسنان والأربطة بين العظام والأسنان، وكذلك أنسجة اللثة. ومن المعروف أن أمراض الأنسجة الواقعة حول الأسنان تُسبب فقدان البالغين لأسنانهم أكثر من أي مشكلة أخرى تتعلق بالأسنان نفسها. ويمكن منع حدوث هذه الأمراض عن طريق العناية الصحيحة بالأسنان في البيت.

الأسنان الاصطناعية أو البديلة وترقيع الأسنان. وتختص بالتعويض عن الأسنان المفقودة أو التالفة. ويتطلب التعويض غالبًا صنع أطقم أسنان كاملة أو جزئية، وهي

مشابك الأسنان تتألف من أطواق معدنية، توضع حول كل سن وتوصل مع بعضها بأسلاك. ويستخدم مقومو الأسنان المشابك لإصلاح الوضع غير الطبيعي للأسنان والفكين.

أجهزة متحركة. ويتم التعويض أحيانًا عن الأسنان المفقودة بجسر يتم تثبيته على الأسنان المتبقية. وتصنع الأجزاء البديلة من مواد البلاستيك أو الخزف أو الذهب أو معادن أخرى أو من خليط من هذه المواد.

علم أمراض الفم. يهتم بصورة رئيسية بتشخيص أمراض الفم باستخدام طرق معملية. ويمكن إجراء فحوص على أنسجة لينة أو صلبة من فم المريض بمساعدة المجهر، وذلك للتعرف على الأورام أو على أي اضطرابات أخرى. ويختص بعض أطباء علم أمراض الفم في **طب الأسنان الشرعي** الذي يطبق علم أمراض الفم على الحالات القانونية. ويتعين على هؤلاء الاختصاصيين عادةً التعرف على أشخاص موتى عن طريق مقارنة سجلات الأسنان مع أسنان وأنسجة الضحية.

طب أسنان الأطفال. ويختص بمشكلات أسنان الأطفال، ويهتم كذلك بمرضى معينين آخرين كالراشدين المصابين بعجز عقلي أو جسدي.

طب أمراض لب الأسنان. يتضمن تشخيص ومعالجة أمراض **لب** السن. واللب هو الجزء المركزي من السن الذي يحتوي على أعصاب وأوعية دموية. وقد يسبب تسوس الأسنان الشديد والإصابات الشديدة خمج أو التهاب وموت لُبّ السن. ويمكن إزالة هذا اللب بوساطة طريقة تعرف باسم **معالجة قناة الجذر**. وفور إزالته، يمكن الاستعاضة عن اللب بمادة حاشية خاصة. وهذا النوع من العلاج ينقذ العديد من الأسنان التي كان من الممكن اقتلاعها.

نبذة تاريخية

طب الأسنان القديم. عانى الإنسان ولايزال يعاني من مشكلات أسنانه. وقد استخدم اليونان القدماء والرومان والمصريون والعرب والمسلمون وسائل عديدةً لعلاج آلام الأسنان، بما في ذلك اقتلاع السن، حتى إن الناس في الحضارات الأولى استطاعوا استخدام جسور ذهبية للأسنان. أما في العصور الوسطى، فقد مارس مهنة طب الأسنان الحرفيون، كالصياغ والحلاقين.

في عام ١٧٢٨م، نشر عالمُ أسنان فرنسي يُدعى بيير فوشار كتاباً بعنوان **طبيب الأسنان الجراح**. وصف في هذا الكتاب أجهزة الأسنان المعقدة والأدوات وطرق العلاج بصورة مفصلة. ويُعَدُّ هذا الكتاب نقطةً مهمةً في تاريخ طب الأسنان. أما طب الأسنان كمهنة فقد ظهر في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي. في هذا الوقت كانت حالة الأسنان عند العديد من الأشخاص في البلاد الصناعية الحديثة، مثل بريطانيا، سيئة للغاية. انظر أيضًا: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).

طب الأسنان الحديث. بدأ خلال منتصف القرن التاسع عشر الميلادي مع إدخال **المبنجات العامة** للتخلص من الآلام خلال عمليات الأسنان. والواقع أن المبنجات العامة تسبب فقدان وعي المرضى بحيث لا يشعرون بالألم في أي مكان من الجسم. وفي عام ١٨٤٤م، استخدم طبيب أسنان أمريكي يُدعى هوراس ولز مادة أكسيد النتروز مبنجًا عامًا لأول مرة. بعد ذلك بعامين، أعطى طبيب أسنان أمريكي آخر يُدعى وليم توماس مورتون أول تطبيق لاستخدام مادة الأثير مبنجًا. انظر: **مورتون، وليم توماس جرين**.

وفي عام ١٨٨٤م، استخدم طبيب أمريكي يُدعى وليم هالستد مادة الكوكايين لإزالة الشعور بالألم في منطقة كاملة من الفك السفلي. كانت مادة الكوكايين

مقتلع الأسنان المتجول كالذي يظهر في الصورة، كان واحداً من العديد من الأشخاص غير المدربين الذين مارسوا طب الأسنان في القرن الثامن عشر الميلادي. وأصبح طب الأسنان مهنةً معترفا بها خلال القرن التاسع عشر الميلادي.

أول **مبنج موضعي**، وهي مادة دوائية تمنع الألم في جزء فقط من الجسم ولا تسبب فقدان الوعي.

مع بداية القرن العشرين الميلادي انتشر استخدام مثاقب الأسنان. وبالإضافة إلى ذلك، وضعت مبادئ حشو تجاويف الأسنان، عن طريق طبيب أسنان أمريكي يُدعى ج.ف بلاك. وبالإضافة إلى اكتشاف أشعة الأسنان عام ١٨٩٥م، واستخدام الحشوات الفضية، ساعدت هذه التطورات على إحداث ثورة في علوم طب الأسنان.

ومنذ خمسينيات القرن العشرين، قللت إضافة مواد الفلور إلى موارد المياه وإلى معاجين الأسنان بشكل كبير من حالات الإصابة بتسوس الأسنان. كما بسّط تطوير مثاقب الأسنان ذات السرعة العالية عمليات الأسنان، ونتيجة للاستخدام الواسع للمبنجات العامة، أصبح من الممكن إجراء عمليات الأسنان بدون ألم. ومع تطوير مواد الحشو البلاستيكية، أصبح بإمكان أطباء الأسنان تغطية تغيرات اللون والتصدعات والفجوات التي تصيب الأسنان.

طب الأطفال فرع من فروع الطب، يهتم برعاية الأطفال. ولذلك فهو يشمل مختلف أوجه التطور والصحة البدنية، والنفسية للطفل، بما في ذلك معالجة الأمراض، والإعاقات والأمراض المختلفة. وكثيراً ما يمتد ليشمل الرعاية الصحية الوقائية. ويسمّى الأطباء الذين يمارسون طب الأطفال **أخصائيي طب الأطفال**. ويقوم هؤلاء الأطباء، بتوفير الرعاية للأطفال من مختلف الفئات العمرية، ابتداء من الميلاد وحتى مرحلة المراهقة.

وقد تطور طب الأطفال كفرع مستقل في الطب، لأن الكثير من المشكلات الصحية يحدث بصورة رئيسية أو استثنائية لدى الأطفال. على سبيل المثال، يصيب مرض جدري الماء الأطفال أكثر بكثير مما يصيب الرجال. ولأن الأطفال يختلفون بدنيًا ونفسيًا عن الكبار، فعلى الأطباء معالجتهم بشكل مختلف. هذا فضلاً عن أن الأطفال سريعو النمو، مما يجعل تغيرهم أسرع من تغير الكبار.

بعد الحصول على الشهادة الرسمية بمزاولة الطب، يقضي الطبيب، الذي يعتزم التخصص في طب الأطفال، عدة سنوات في التدريب المتخصص في العناية الطبية بالأطفال. وهناك العديد من أخصائيي طب الأطفال الذين يقضون سنتين أو ثلاثًا من التدريب الإضافي في مجال معين من طب الأطفال. فهم، على سبيل المثال، قد يتخصصون في أمراض الدم أو سرطان الدم؛ أو في أعضاء معينة مثل القلب، أو الكليتين أو الرئتين أو في مرضى مجموعة عمرية معينة، مثل المواليد الجدد أو المراهقين.

طبُّ الأعشاب طريقة قديمة لعلاج الأمراض التي تُصيب الإنسان. تعود هذه الطريقة في المعالجة إلى أزمنة بعيدة ضاربة في القدم، وربما صاحبت تاريخ الإنسان منذ بداية وجوده على الأرض.

كان الإنسان يهتدي في كشف الخواص العلاجية للأعشاب بالصدفة أحيانًا، وبالتجربة التي لا تخلو من مخاطر في أحيان أخرى. بل إن معرفة الإنسان القديم للأعشاب كدواء جاءت نتيجة مراقبته لبعض الحيوانات مثل القطط والكلاب وتناولها لأعشاب معيّنة عندما يلمُّ بها مرض أو ألم.

وقد أدّت الصدفة دورًا كبيرًا في اكتشاف العديد من الأعشاب والنباتات التي تعالج الأمراض. وكان الاهتداء إلى بعضها يتحقق بوحي من الحدس أو الإحساس الصادق. وهكذا عرف الإنسان قدرة قلف شجر الكينا على معالجة الحمّى. وتُعرف المادة المستخلصة من هذا القلف **بالكينين**، وبالصدفة أيضًا جاء اكتشاف البنسلين الذي يُستخلص من نبات فطري يُعرف باسم **بنسليوم نوتاتم**.

الإنسان وخواص طب الأعشاب

لم يكن أمام الإنسان بد من تسجيل ما تثبت قيمته علاجًا للأمراض المختلفة من أعشاب الطبيعة. وتعددت بذلك المؤلفات التي تتناول هذا الفن العلاجي شرقًا وغربًا وأصبح بعضها منهاجًا يضم في طياته الوصف الدقيق لآلاف الأعشاب والنباتات وقدرة كل منها على المعالجة.

ويحدّد داوود الأنطاكي في كتابه الشهير **تذكرة داود** ثلاث طرق لمعرفة الخصائص المعالجة للعشبة ودورها في تحصيل الشفاء، أولها: الوحي، فقد نزل بعضها على الأنبياء، وعند الحكماء أن أول من أُوحي إليه بفوائد الأعشاب الشافية **هرمس المثلث**، واسمه في التوراة أخنوخ. كذلك أوحى الله تعالى إلى سليمان عليه السلام بالكثير من خواص الأعشاب، وقد أخذها سقراط عنه. كما صح عن الرسول ﷺ الإخبار بأنواع من العلاج بالأعشاب. والأمر الثاني: كما يقول داود لمعرفة خصائص الأعشاب الشافية يرجع إلى التجربة، وشرطها النتيجة والصحة. فالعشب يجرَّب مرة بعد أخرى، فإذا ثبتت صحته في تحصيل الشفاء فهو وَصْفَة صحيحة. أما الأمر الثالث فيعود إلى القياس، فالمعالج ينظر فيما ثبت نفعه لمرض ما ويعرف طعمه ورائحته ولونه وسائر خصائصه ثم يُلْحق به ما يشاكله في ذلك من الأعشاب الأخرى.

طب الأعشاب قديمًا

اعتمد الإنسان في الحضارات القديمة، خاصة حضارة بلاد ما بين النهرين أو سومر وبابل وآشور وحضارة مصر القديمة، على الأعشاب الطبية في معالجة الأمراض بجانب طرق أخرى منها الرُّقى والتعاويذ والسِّحر.

آشور القديمة. استطاع الملك آشور بانيبال أن يجمع الكثير من المعلومات الطبية ويحفظها من الضياع. كان ذلك في القرن السابع قبل الميلاد. وقد قام العالم الأثري كامبل تومسون بدراسة هذه الآثار وجمعها في كتاب **الأعشاب الآشورية**. وقد ذكر فيه أكثر من مائتين وخمسين نوعًا من الأعشاب والعقاقير النباتية. وفي سومر، وجد علماء الآثار لوحة كتبت عليها اثنتا عشرة وصفة طبية، وهي أول دستور للأدوية في العالم. ومن الوصفات التي جاءت بها لعلاج الصداع، نصف مقياس من الخردل المسحوق معجون بماء الورد، وتوضع فوق الرأس وتُغطَّى برباط لمدة ثلاثة أيام.

مصر القديمة. كان فيها الاهتمام بالطب والصحة عظيمًا. والمصريون القدماء هم أوّل من عرف التحنيط. وقد استخدموا لذلك مواد كيميائية حافظة أهمها ملح الطعام وملح النطرون والزيوت العطرية. كما برع المصريون القدماء في تحضير الأدوية. وقد عُثر على عدة برديات طبية تعكس تفوّق الفراعنة في طب الأعشاب. ومن أهم هذه البرديات **بردية إيبرس** التي تذكر أكثر من سبعين وصفة لعلاج أمراض الجلد والحروق والنمش والعناية بالشعر. وفيها يصف الفراعنة زيت الحلبة لمعالجة تجاعيد الشيخوخة، كما وصفوا زيت الخروع علاجًا للإمساك ودهانًا للشعر. وهناك برديات أخرى تقل أهمية عن هذا الفن العلاجي مثل بردية هيرست وبرلين وأدوين سميث.

الهند القديمة. جاءت أغلب طرق العلاج بالأعشاب في كتابهم **الفيدا** الذي كُتب باللغة السنسكريتية منذ أكثر من أربعة آلاف سنة، وكتاب **أيو فيدا**، الذي يصف الكثير من الأعشاب وخواصها الشافية. ومن الأعشاب التي جاء وصفها في هذا الكتاب الصبر والكركم وزيت الخروع بجانب البورق وبعض الشحوم الحيوانية.

الصين القديمة. كان كتاب **بن تساو** يقيِّم أكثر من ٣٦٥ عشبة للعلاج والوقاية من الأمراض. ومن ضمن ما جاء به من أعشاب وصف دقيق لخصائص الأفيون والقنب والقرطم وجوزة الطيب.

اليونان القديمة. بلغ الطب عند اليونانيين القدامى شأوًا كبيرًا، إلا أن معظم معارفهم عن المعالجة بالأعشاب اكتسبوها من مصر الفرعونية، وكانوا يرمزون للطب بإله يُدعى - في زعمهم - **إسكولاب**. وكان إسكولاب، كما ظهر من التماثيل التي وُجدت له، رجلاً في عنفوان شبابه ممتلئ صحة وقابضًا بيديه على عصا يلتف حولها ثعبان، وبقي الثعبان الملتفّ على عصا رمزًا للصيدلة حتى اليوم. أما أكثر ما عالجوا به، فكانت النباتات التي يجمعها جامعو العُشب وجامعو الجذور، وكانوا قد التزموا بقواعد خاصة لاقتلاعها من الأرض؛ فكان بعضها يُجمَع في الظلام أو أول الشهر القمري أو آخره أو يرددون تعاويذ خاصة عند جمعه.

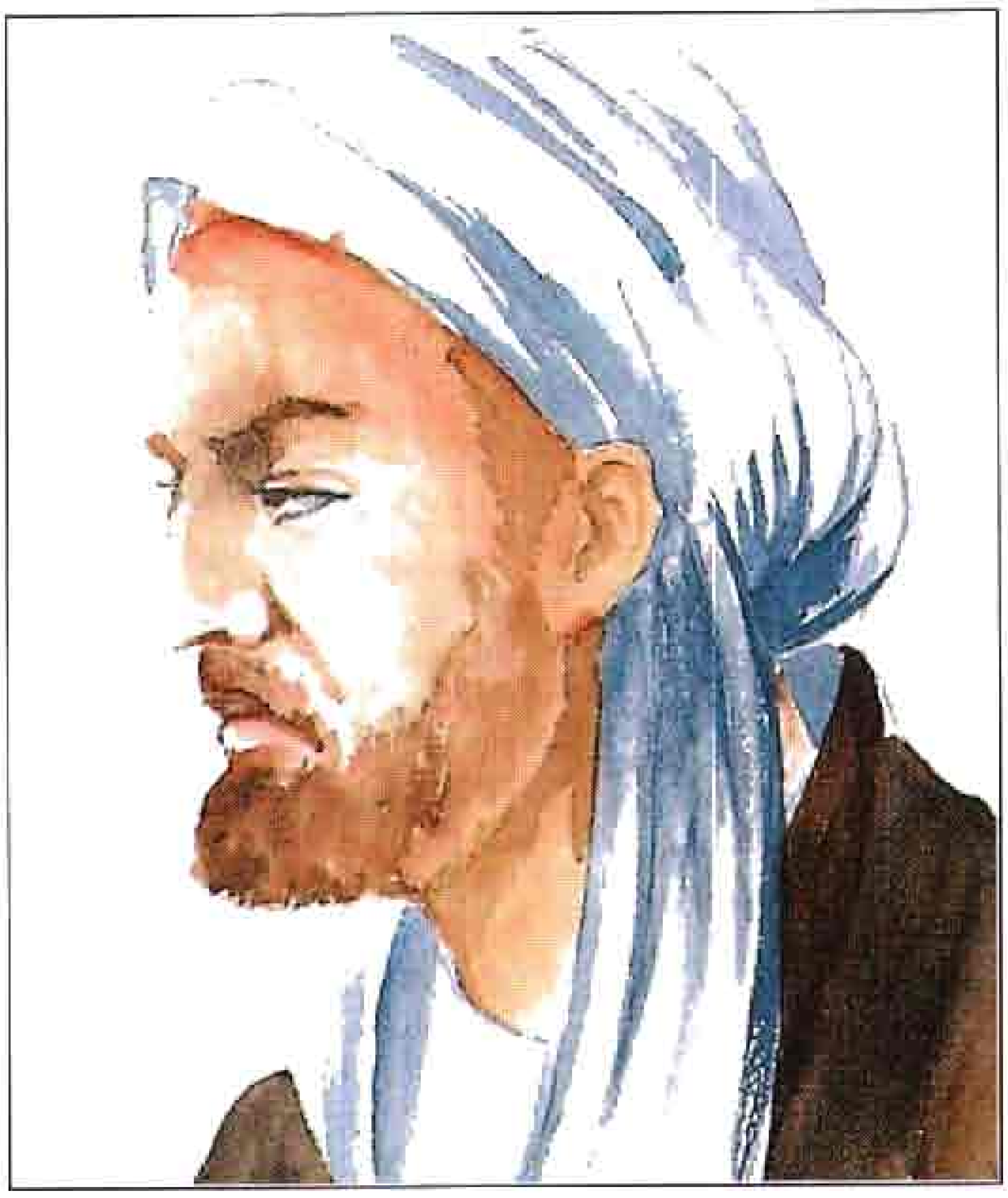
وكان أبقراط قد قسَّم العقاقير والأعشاب المختلفة إلى أقسام يستعمل بعضها من الظاهر مثل المراهم والزيوت، وبعضها يتناوله المريض مثل الأعشاب المغلية مع العسل أو على صورة حبوب، ومنها قطرات العين، وكان أبقراط يستعمل في علاجه أكثر من مئتين وثلاثين عقّارًا من الأعشاب المختلفة.

روما القديمة. اشتهر من أطبائها **كاتو**، وكان هذا الحكيم يعالج الأمراض بالكرنب فيضع أوراقه على الجروح والقروح والأورام، أو يعطيها للمرضى مع قليل من النبيذ. وكان هناك أيضًا الطبيب **ديسقوريدس** الذي كان مغرمًا بالأعشاب حتى إنه وضع كتابًا أسماه **الأعشاب** وصف فيه الأفيون والصبر والزنجبيل، وبيَّن فوائد كل منها، وكان جملة ما كتب عنه من أعشاب ونباتات تسعمائة وثمان وخمسين عُشْبةً.

الأعشاب في الطب الإسلامي قديمًا

لقد كان للعرب السبق في الترجمة والدراسة والتجربة لكل ما جاء في كتب الأقدمين عن المعالجة بالأعشاب. وقد برع منهم الكثيرون في هذا الفن حتى إن مؤلفاتهم ظلّت لقرون عديدة مرجعًا للطب والعلاج في أوروبا، وذلك لما تضمّنته من معلومات مهمّة عن العلاج بالأعشاب والوقاية من الأمراض المختلفة.

ابن سينا. من أشهر علماء المسلمين في الطب عامة، وفي مجال المعالجة بالأعشاب خاصة. سافر ابن سينا إلى بلاد عديدة حتى استقر به المقام في همذان حيث وضع كتابه الأشهر **القانون**، وهو موسوعة ضخمة في عشرين مجلدًا ضمَّت علومًا مختلفة. أما الجزء الخاص بالطب في هذا الكتاب، فقد تكوّن من خمسة أجزاء، الأول في التشريح ووظائف الأعضاء وفي شرح الأمراض وأعراضها وأسبابها وقوانين العلاج، والأجزاء الثلاثة التالية خاصة بقوانين الطب وقوى الأدوية وأمراض الجسم مبتدئًا بالرأس حتى القدمين. أما المجلد الخامس، وهو الأقرباذين، فقد خصص للأدوية المركبة من الأعشاب.



ابن سينا وضع كتاب **القانون** وهو موسوعة ضخمة في عشرين مجلداً ضمت علوماً مختلفة، منها الطب في خمسة أجزاء. (رسم متخيَّل).

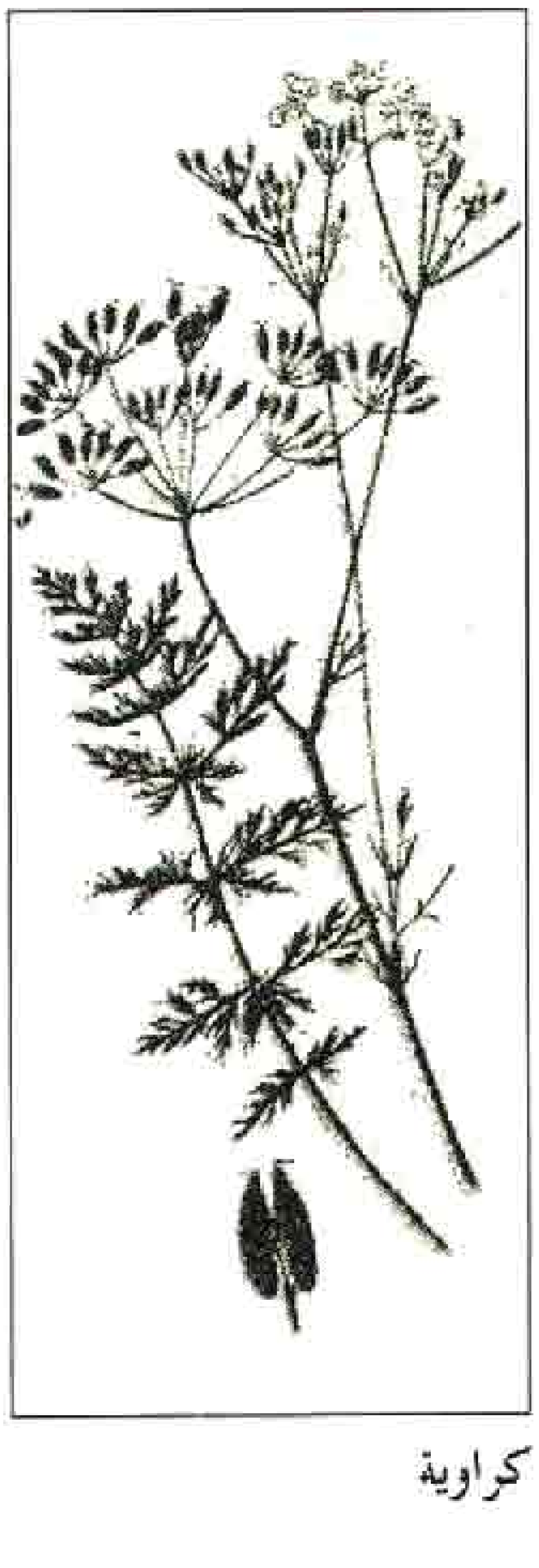
أبو بكر الرازي. كان من الأطباء المسلمين الذين برعوا في المعالجة بالأعشاب. درس الرازي الطب والصيدلة وعلم الكيمياء وأشرف على المستشفيات في مدينة الرّي وعلى مستشفيات بغداد بعد ذلك. وكان الرازي قد وضع كتاباً أسماه **المنصوري**؛ تُرجم إلى اللاتينية بوساطة جيرار الكريموني. ودُرِّست الأجزاء الطبية منه في أوروبا حتى القرن السادس عشر الميلادي. ومن أشهر كتب الرازي في المعالجة بالأعشاب كتابه **الحاوي**. وكان هذا الكتاب واحداً من تسعة كتب كانت تُدرّس في كلية الطب بباريس عام ١٣٩٤م.

ابن البيطار. وهو عبد الله بن أحمد الملقب بضياء الدين، أنبغ الأطباء في عصر الموحدين، وقد عُني ابن البيطار بدراسة الأعشاب وله مصنّف فيها ليس له مثيل. ومن كتبه **الجامع في الأدوية المركبة**. وقد توفي ابن البيطار بعد أن تجرع عقاراً كان يُجري تجاربه عليه فمات لساعته.

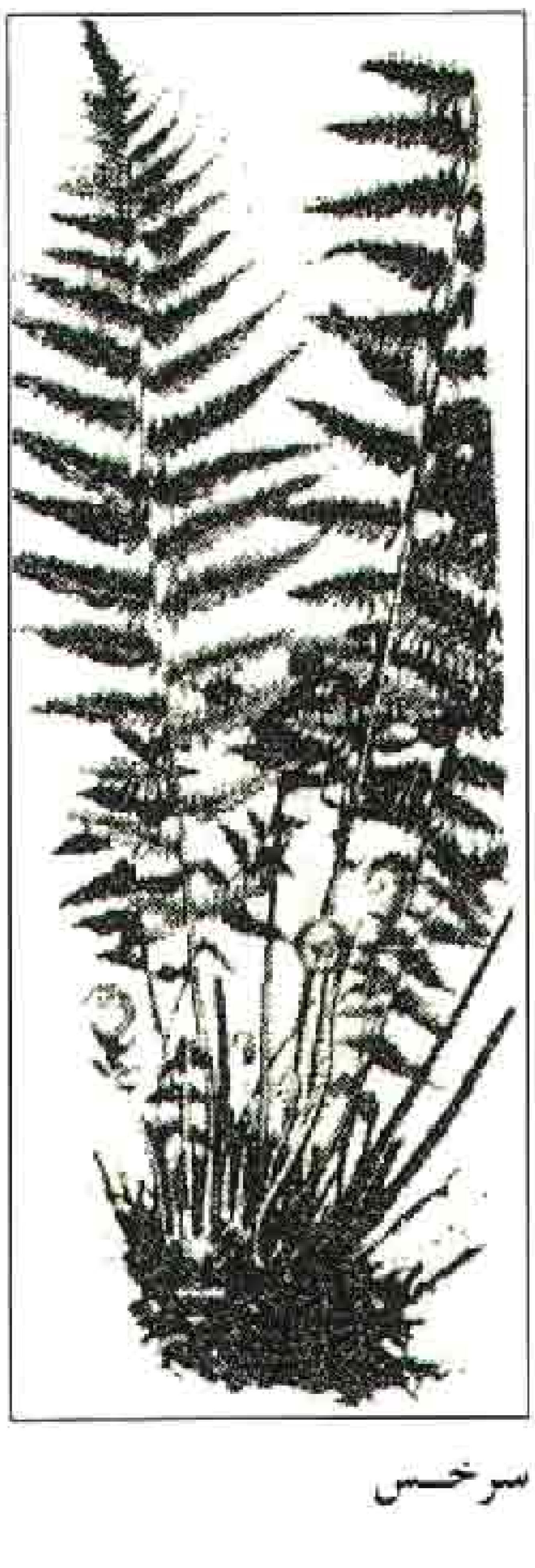
أما **أبو الريحان البيروني** الذي وُلد في خوارزم، فقد وضع كتابه **الصيدنة** الذي ذكر فيه خواص الأعشاب وبدائلها عند تعذُّر العثور عليها.

أبو يوسف الكندي. وضع الكندي اثنين وعشرين كتاباً في الطب والعلاج بالأعشاب منها: **الغذاء؛ الدواء المهلك؛ الأدوية الشافية من الروائح المؤذية.**

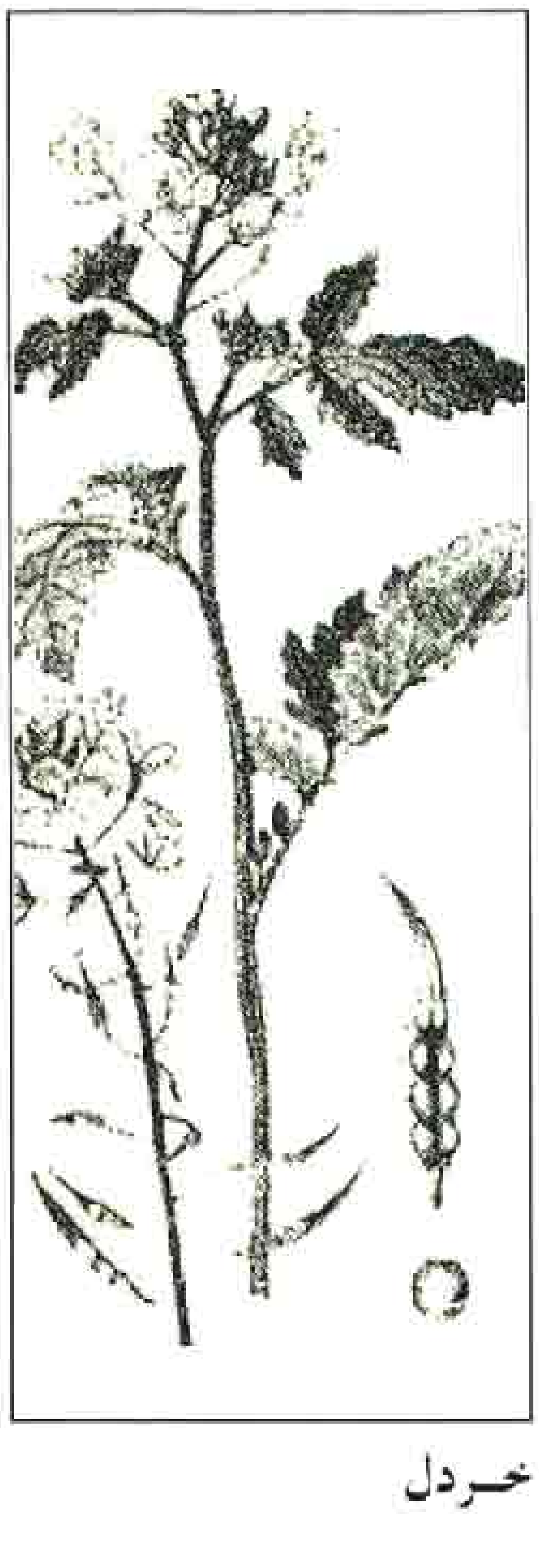
من أعلام المعالجة بالأعشاب **يحيى بن جزلة**، وله مؤلَّف يُعرف **بالمنهاج** رتّبه بطريقة ألفبائية. وقد جمع فيه أسماء العديد من الأعشاب والحشائش المختلفة وخواصها وفوائدها كما يُعرف بطب المعالجة بالأعشاب. من هؤلاء الرواد المسلمين أبو القاسم الزهراوي، وحنين بن إسحاق، والطبري. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الصيدلة).



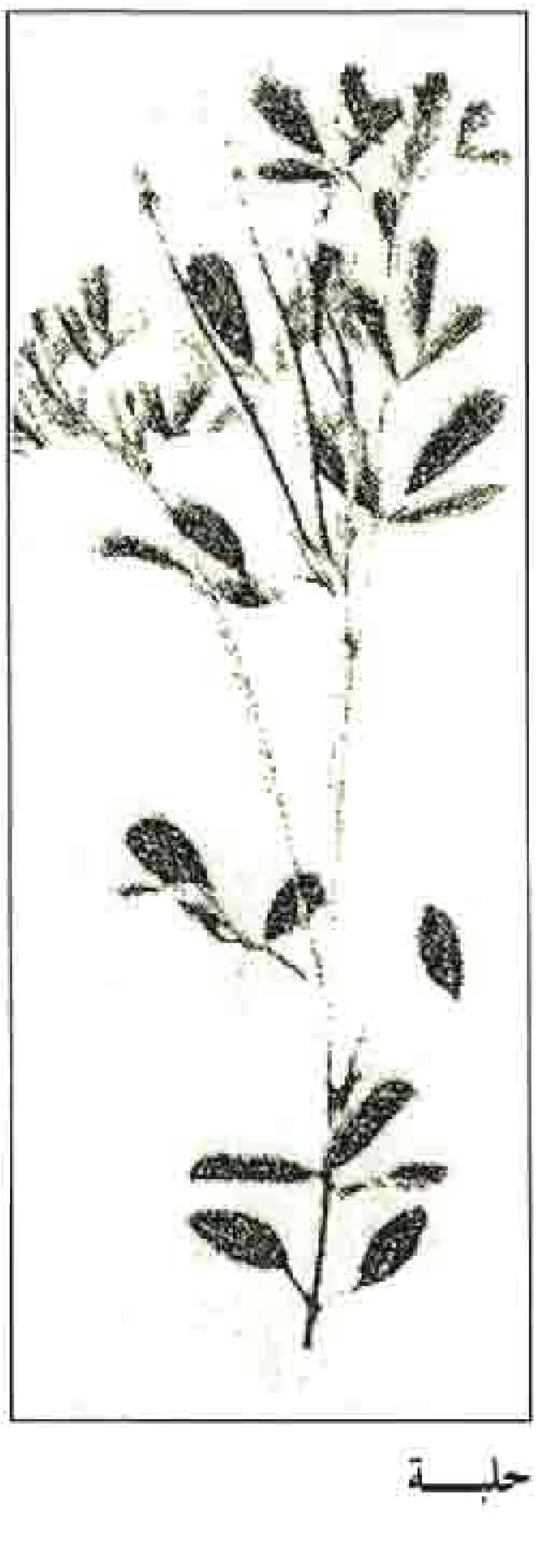
كراوية



سرخس



خردل



حلبة

طب الأعشاب في العصر الحديث

نشطت معاهد البحوث وأجريت الدراسات لتُبين ما لهذه الأعشاب من فوائد وخواص شافية، وتوفّر لدى الباحثين قائمة طويلة من هذه الأعشاب. وقد أظهرت البحوث قدرة بعضها على معالجة الأمراض: فقشور الرمان والجميز تحتوي على حمض التنيك وله خاصية وقف نمو الميكروبات ومعالجة القروح. ونبات عرق الذهب يحتوي مادة الزمتين التي تقتل طفيل الزحار (الدوسنتاريا). ويحتوي الثوم على مادة الأيندول القادرة على مقاومة حمى التيفوئيد. وكان الدكتور ديفيد جرينستوك، من جامعة الوليد بأسبانيا، قد أجرى بحوثًا على الثوم أكدت قدرته على خفض ضغط الدم وإقلال الدهون السابحة فيه. كما أظهرت الدراسات أن قشر الرمان وثمار الحنظل ونبات سرخس الذكر والشيح والترمس ونبات الخلة وثمار المانجو تقتل ديدان البطن لما تحتويه هذه النباتات من مواد تعادل مادتي البيلاتيرين والسانتونين القاتلتين للديدان. وقد أكدت الدراسات التي أجريت في أمريكا قدرة حبة البركة (الحبة السوداء) في تقوية جهاز المناعة ومقاومة الأمراض التي تصيب الجهاز التنفسي. والجدير بالذكر عن هذه الحبة أن رسول الله ﷺ قال: (**الحبة السوداء شفاء من كل داء إلا السام**) رواه البخاري ومسلم والسام هو الموت. أما نبات الجنسنج الذي استعمله الصينيون القدماء مهدئًا ومقويًا، فقد أظهرت أبحاث حديثة قدرته على معالجة المضاعفات الخطيرة التي يسببها مرض السكر، خاصة تلك التي تؤثر على الجهاز العصبي للمريض.

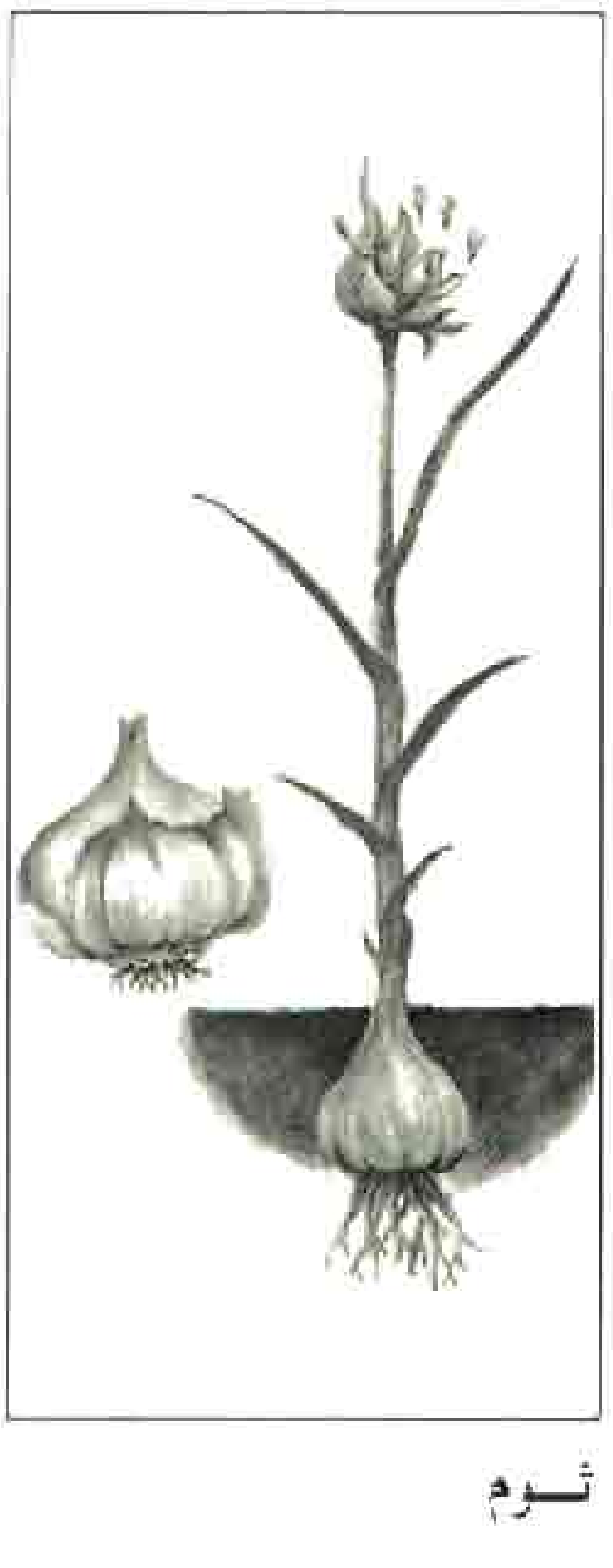
وأكّدت بحوث أخرى أجريت في معهد البحوث بالقاهرة أن ورق الصفصاف وأوراق التوت تحتوي على مادة السالسينين التي تخفض سكر الدم، كما أن للكركديه وشواشي نبات الذرة تأثيرًا مخفضًا لضغط الدم. أما اليانسون وزيته، فقد وُجد لهما تأثير هورموني أنثوي، في حين أن للبصل والحمص وورق التوت تأثيرًا مقويًا للجنس عند الرجل لما تحتويه هذه النباتات من مواد تعادل في تأثيرها الهورمون الذكري.

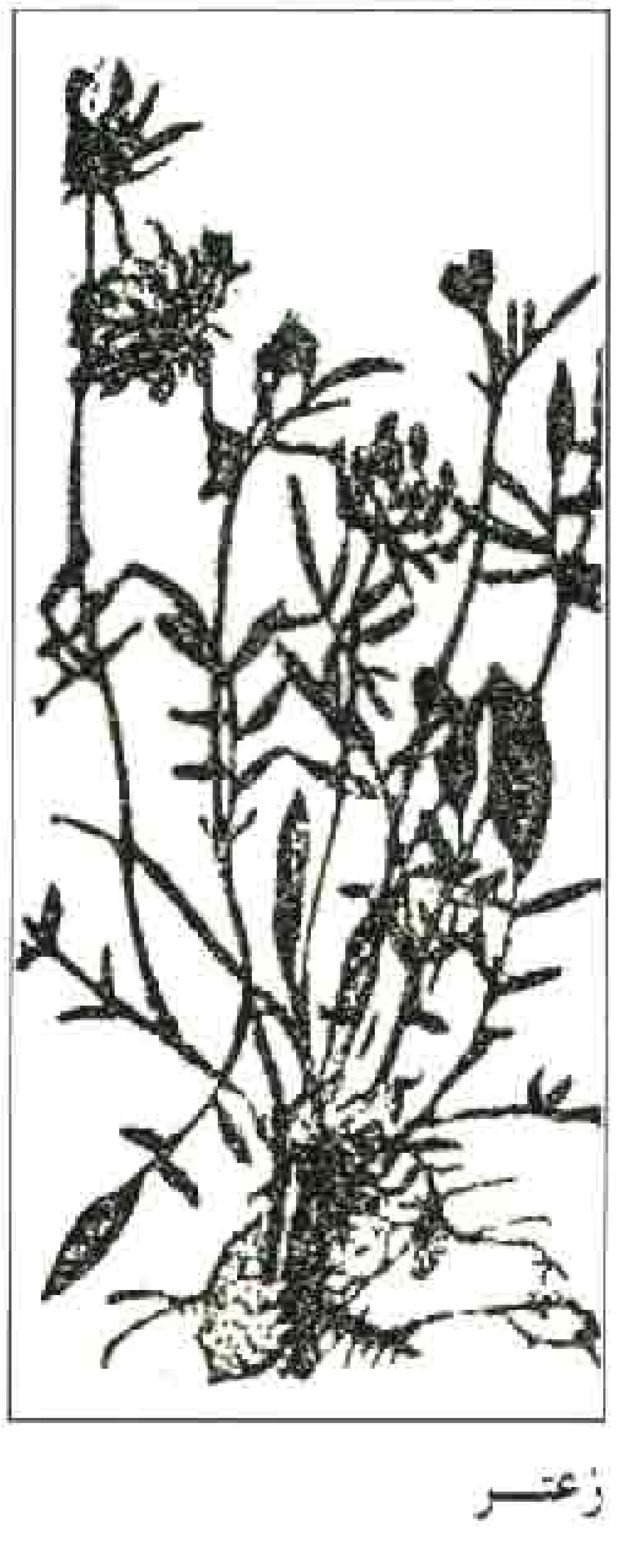
مقالات ذات صلة في الموسوعة

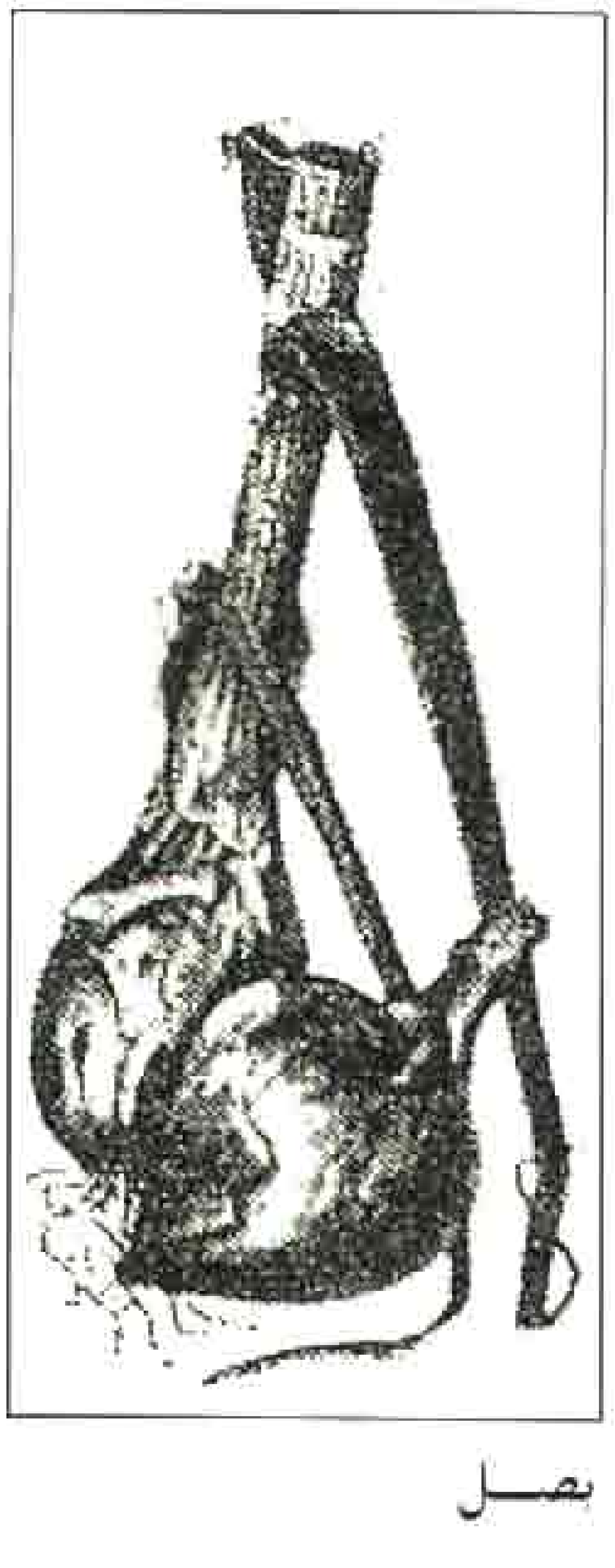
البيروني
ابن البيطار
الرازي، أبوبكر محمد
ابن رشد
الزهراوي، أبو القاسم
ابن سينا
ابن الصوري
الصيدلة
الطب
العلوم عند العرب والمسلمين (الأحياء، الصيدلة، الطب)
الكندي، أبو يوسف
المرض

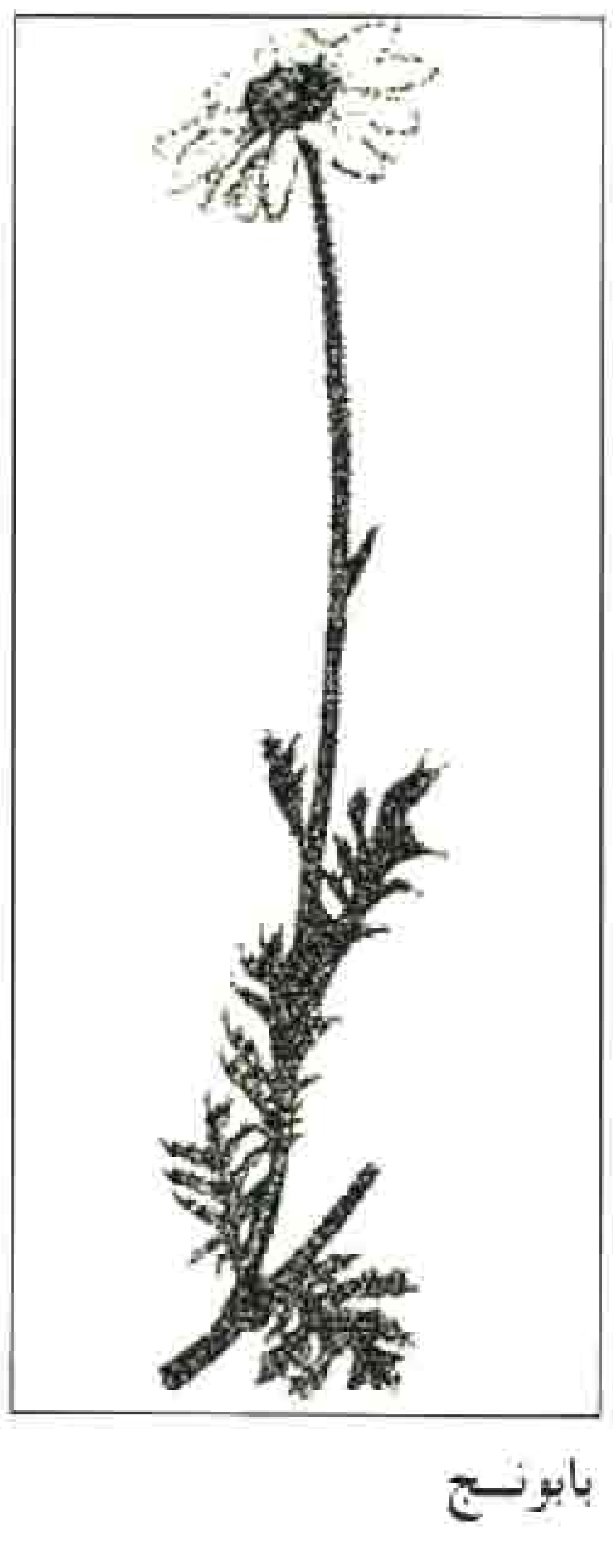
عناصر الموضوع

١ - الإنسان وخواص طب الأعشاب
٢ - طب الأعشاب قديمًا
أ - آشور القديمة
ب - مصر القديمة
ج - الهند القديمة
د - الصين القديمة
هـ - اليونان القديمة
و - روما القديمة
٣ - الأعشاب في الطب الإسلامي قديمًا
أ - ابن سينا
ب - أبوبكر الرازي
ج - ابن البيطار
د - أبو يوسف الكندي
٤ - طب الأعشاب في العصر الحديث


ثـوم


زعتـر


بصـل


بابونـج

أسئلة

١ - كيف تعرَّف الإنسان فوائد الأعشاب؟
٢ - اذكر ما تعرفه عن المعالجة بالأعشاب عند كل من: الآشوريين - قدماء المصريين - اليونانيين - الرومان.
٣ - ما أشهر كتب طب الأعشاب عند الهنود والصينيين؟
٤ - من هم رواد طب المعالجة بالأعشاب من المسلمين؟
٥ - ما أهم نتائج البحوث الحديثة للمعالجة بالأعشاب؟

الطب البلدي. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).

الطب التأهيلي. انظر: **المعاقون** (الطب التأهيلي).

الطب الرياضي مجال يوفر الرعاية الصحية للأفراد الذين يبذلون نشاطًا بدنيًا، وهدفه الرئيسي تقليل الإصابة إلى الحد الأدنى، وتقديم العلاج الفعال للإصابات الحادثة.

ويعتمد الطب الرياضي على خبرة كثير من الاختصاصيين؛ ويشمل ذلك الأطباء، والمدربين الرياضيين، واختصاصيي وظائف الأعضاء، ومدرّسي التربية البدنية.

ويساعد هؤلاء الخبراء في تحديد نوع التمرين اللازم لمعاونة اللاعبين الرياضيين على بذل ما في وسعهم من قدرات في أدائهم دون إصابة، كذلك يقومون بتقويم أساليب التدريب، ووضع القواعد التي تمنع حدوث الإصابات، وتصميم الأجهزة واستخدامها، والأدوات الرياضية.

ويقوم كثير من الفرق الرياضية المنظّمة بالتعاقد مع طبيب يتولى وظيفة طبيب الفريق، كنوع من الخدمة الخاصة. ويقوم طبيب الفريق بإعداد الاختبارات البدنية قبل بداية الموسم وممارسة الرعاية الطبية لأعضاء الفريق خلال الموسم، وفي كثير من الفرق يقوم المدرب الرياضي بعمل الإسعافات الأولية والرعاية في حالات الطوارئ. ويعمل طبيب الفريق والمدرب الرياضي معاً لتقديم برنامج تأهيلي عقب أي إصابة حتى يتمكن اللاعب من العودة إلى الملاعب بأسرع وقت ممكن. وقد أدى الطب الرياضي إلى التقدم في تشخيص المشاكل العامة ومعالجتها، مثل إصابات الركبة والشد العضلي التي تؤثر على الناس والرياضيين على حد سواء.

الطب الشمولي. انظر: الطب الكلي.

طب الطيران. انظر: **الفضاء، طب**.

الطب عند العرب والمسلمين. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).

الطب الكُلّي ويطلق عليه أيضًا **الطب الشمولي**، منهج للعناية بالصحة، يقوم على الاعتقاد بأن هناك عوامل كثيرة يمكن أن تؤثر على صحة الإنسان. وتشمل هذه العوامل عوامل الوراثة، والتّغذية، والنّشاط الجسمانيّ، والإجهاد، والعلاقات الأسرية، والعناية الطبية وأحوال المعيشة، والعمل، وقد يكون أحد هذه العوامل هو الأكثر أهمية لشخص معيّن.

ويختلف التركيز في الطبّ الكُلّي عن الطب الملتزم، الذي يركز أساسًا على معالجة مرض محدد، إذ يركز الطب الكُلّي على الوقاية من المرض والعلاج منه، ولا تُستعْمل بعض وسائله في التشخيص والعلاج - عادة - في العلاج الطّبي التّقليدي. وعلى سبيل المثال، يلجأ الأطباء الذين يزاولون الطب الكلي إلى استخدام وسائل علاجيّة كثيرة، فضلاً عن العقاقير والتدخل الجراحي.

تشمل هذه الوسائل الوخز بالإبر والعلاج بالأعشاب، والتنويم المغنطيسي، وعلاجات الاسترخاء. والأطباء الكُلّيّون يحاولون ألاّ يعتمد مرضاهم كثيرًا على العقاقير.

يمارس كثير من الأطباء والنفسانيين والمتخصصين في الرعاية الصحية الطب الكلي.

ويؤكد ممارسو الطب الكلي مسؤولية المريض في تحقيق أفضل صحة ممكنة، والمحافظة عليها. ويساعدون المرضى على تناول الطعام الجيد، واكتساب العادات السليمة. ويمكن كذلك أن يعلّموا المرضى وسائل مختلفة للمحافظة على صحتهم. على سبيل المثال، يمكن للمريض أن يَتَعَلَّم السيطرة على العمليات الجسمانية غير الإرادية، مثل معدل ضربات القلب، عن طريق أساليب الاسترخاء والتأمل والاسترجاع الحيويّ.

وفكرة العلاج الكُلّي للصحة قديمة قدم الطب نفسه. فالعلاج الطّبي الجيّد يشتمل دائمًا على عناصر من الطب الكُلّي، فبعد أوائل القرن العشرين اكتسب هذا الطب اهتمامًا متزايدا في كثير من البلدان الصناعية. وقد نما هذا الاهتمام لأن الكثيرين بدأوا يدركون أن معظم الأمراض الشائعة، غير المعدية، بما فيها السرطان وأمراض القلب، لها علاقة بأنماط حياتيّة معينة، وعادات شخصية، مثل التدخين ونظام الطعام.

الطب النفسي فرع من الطب يُعنى بتشخيص الأمراض العقلية وعلاجها. والطبيب النفساني طبيب يقضي، بعد تأهيله في الطب، عدة سنوات أخرى في التدريب على علاج المرضى عقليًا.

تُستخدم أساليب كثيرة في علاج مرضى الاختلال العقلي. فقد يناقش الطبيب النفساني المشاكل مع مريض

ما، ويصف عقاقير لآخر، وقد يجمع بين المناقشة والعقاقير وأسلوب آخر للعلاج، مع مريض ثالث.

تجري بعض معالجات الطب النفسي في مكتب الطبيب النفساني، أو في عيادة، إلا أن الحالات الحادة تتطلب العناية داخل المستشفى. وتستخدم كثير من المستشفيات والعيادات ممرضات نفسانيات واختصاصيين اجتماعيين لمتابعة شؤون المرضى، ومتخصصين في العلاج النفسي السريري. ويتلقى هؤلاء المتخصصون تدريبًا خاصًا لمساعدة المرضى على حل مشاكلهم.

الاضطرابات النفسية

تتسم الاضطرابات العقلية بأعراض مختلفة مثل المزاج المضطرب، أو السلوك غير العادي، والقلق الزائد، والهلوسة. وغالبًا ما تفسد هذه الأعراض حياة الشخص الذي يصاب بها، وقد تعوقه عن ممارسة حياته الطبيعية. ولم تُعرف أسباب الكثير من الاضطرابات العقلية. فقد ينشأ بعضها من النزعات الانفعالية أو الضغط النفسي. وقد تنتج أخرى عن أنماط معينة من السلوك، ومع ذلك فقد يأتي بعضها من عيوب بيولوجية في الدماغ. ويعتقد أن كثيرًا من الاضطرابات العقلية تنتج عن مزيج من عوامل انفعالية واجتماعية وبيولوجية.

ومع مرور الوقت تغيرت طرق تحديد وتصنيف الاضطرابات العقلية، فلقد ميزت وسائل التصنيف القديمة بين **النفاسات و العصابات**. فالنفاسات هي الاضطرابات العقلية الحادة التي يفقد معها الشخص الوعي بالواقع، وتظهر عليه أعراض التوهم والهلوسة. أما العصابات فهي اضطرابات أخف تتسم بقلق متزايد. وتشمل الأنواع الأخرى من الاضطرابات العقلية الاضطرابات العضوية والاضطرابات الشخصية. والاضطرابات العضوية شذوذ في الشخصية، أو سلوك ناتج عن إصابة أو تلف في الدماغ. وتشمل اضطرابات الشخصية الجنوح إلى التصرف على نحو غير مقبول اجتماعيًا أو بطريقة مخلّة.

العلاج

يستخدم الأطباء النفسانيون عدة علاجات للاضطرابات العقلية. والنوعان الرئيسيان للعلاج هما: ١- المداواة الجسدية ٢- المعالجة النفسية.

المداواة الجسدية. تشمل عادة استخدام الأدوية. والمجموعة الأكثر استعمالاً في المداواة هي عقاقير مزيلة للذهان تسمى أحيانًا **المضادات العصابية**. وتستعمل هذه العقاقير بصفة رئيسية في علاج النفاس وهو التشويش النفساني. **ومضادات الاكتئاب** هي مجموعة من العقاقير تُستعمل أساسًا لعلاج العصاب. وكربونات الليثيوم عقار يُستعمل لعلاج اضطراب القطبين المسمى **بالاضطراب الانقباضي**. ويعاني المصاب بهذا الاضطراب فترات متعاقبة من الحزن والفرح.

وهناك نوع من المعالجة الجسدية يسمى **الاختلاج الكهربائي** ويستعمل أحيانًا لعلاج المرض العقلي المزمن، بما في ذلك الكآبة الشديدة. وفي هذا النوع من المعالجة يمر تيار كهربائي معتدل عبر دماغ المريض بعد تخديره بإعطائه عقارًا يجلب له النوم. انظر: **الأمراض العقلية**.

المعالجة النفسية. هي أي شكل من أشكال العلاج بوسائل نفسانية. وهناك أنواع كثيرة من المعالجة النفسية، وأغلبها يقوم على مناقشات بين المريض والطبيب النفساني. ويحاول الطبيب تعزيز ثقة المريض، ويساعده على أن يكون أكثر تقبلاً للحياة. وعمومًا يلتقي المريض والطبيب في جلسة علاج نفساني مرة أو مرتين في الأسبوع لعدة شهور، ويجوز أن تتوالى الجلسات أكثر أو أقل من ذلك.

في بعض الأحيان تشترك مجموعات من ثلاثة مرضى أو أكثر في علاج جماعي. فاجتماعهم بالطبيب النفساني في مجموعة يساعد المرضى على فهم أنفسهم، وقد يشجع الطبيب المرضى على التعبير عن مشاكلهم في **تمثيليات نفسانية**.

وفي حالة الأطفال قد يستخدم الطبيب النفساني طريقة العلاج باللعب. فعوضًا عن حديث الطفل عن مشاكله، فإنه يمثلها بأدوات اللعب واللهو.

والنوعان الأكثر استخدامًا للمعالجة النفسانية هما **التحليل النفسي ومعالجة السلوك**. يركز التحليل النفسي على الأفكار والأحاسيس اللاشعورية، ووفقًا لنظرية التحليل النفسي تكمن أسباب كثير من الأمراض العقلية في اللاوعي. يزور المريض الطبيب النفساني ويتحدث عن كل ما يخطر على باله، ويساعد الطبيب المريض على فهم مشاكله بالكشف عن أسبابها. وقد يستمر المريض في العلاج التحليلي لعدة سنوات. انظر: **التحليل النفسي**.

ويستخدم الطبيب عند معالجة السلوك أسلوب المكافأة والعقاب لتشجيع المرضى ليسلكوا سلوكًا أفضل. والهدف من معالجة السلوك هو محاولة مساعدة المرضى على تغيير سلوكهم أكثر من محاولة مساعدتهم على فهم أسباب ذلك السلوك. وقد يثني الطبيب النفساني على المريض أو يكافئه على سلوكه «الحسن». وهذه الطريقة التي تسمى **التعزيز الإيجابي** تعتبر أكثر تأثيرًا من **التعزيز السلبي** مثل توبيخ المريض لسلوك سيء بدر منه.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أدلر، ألفرد	العلاج النفسي
الأمراض العقلية	علم نفس الشواذ
التحليل النفسي	العلوم عند العرب والمسلمين (الطب)
تكافؤ الضدين	فرويد، أنا
الذُّهان	فرويد، سيجموند
الرازي، أبو بكر محمد	النفس، علم
ابن سينا	هورني، كارين
الطب النفسي البدني	ابن الهيثم، أبو علي
العُصاب	يونغ، كارل جوستاف

الطب النفسي البدني هو استخدام وسائل علم النفس ومبادئه في معالجة الاعتلالات البدنية.

اهتدى الأطباء منذ زمن إلى أن الاضطرابات العاطفية مثل الإجهاد تؤثر على جسم الإنسان. فمثلاً حينما يكون الإنسان خائفًا أو غاضبًا يسيل الأدرينالين في الدم، فيزيد من عمل القلب. وقد تجعل بعض التنازعات الذهنية الإنسان أكثر عرضة للمرض، أو تسبب له ما يشبه المرض. وتشمل الاضطرابات التي تنسب إلى القلق العاطفي: الربو، والقرحة الهضمية (قرحة المعدة)، والتهاب المفاصل (إلتهاب وتصلب المفاصل)، والتهاب الجلد العصبي (الاضطرابات الجلدية المزمنة)، وضعف مقاومة العدوى. وضغط الدم المرتفع.

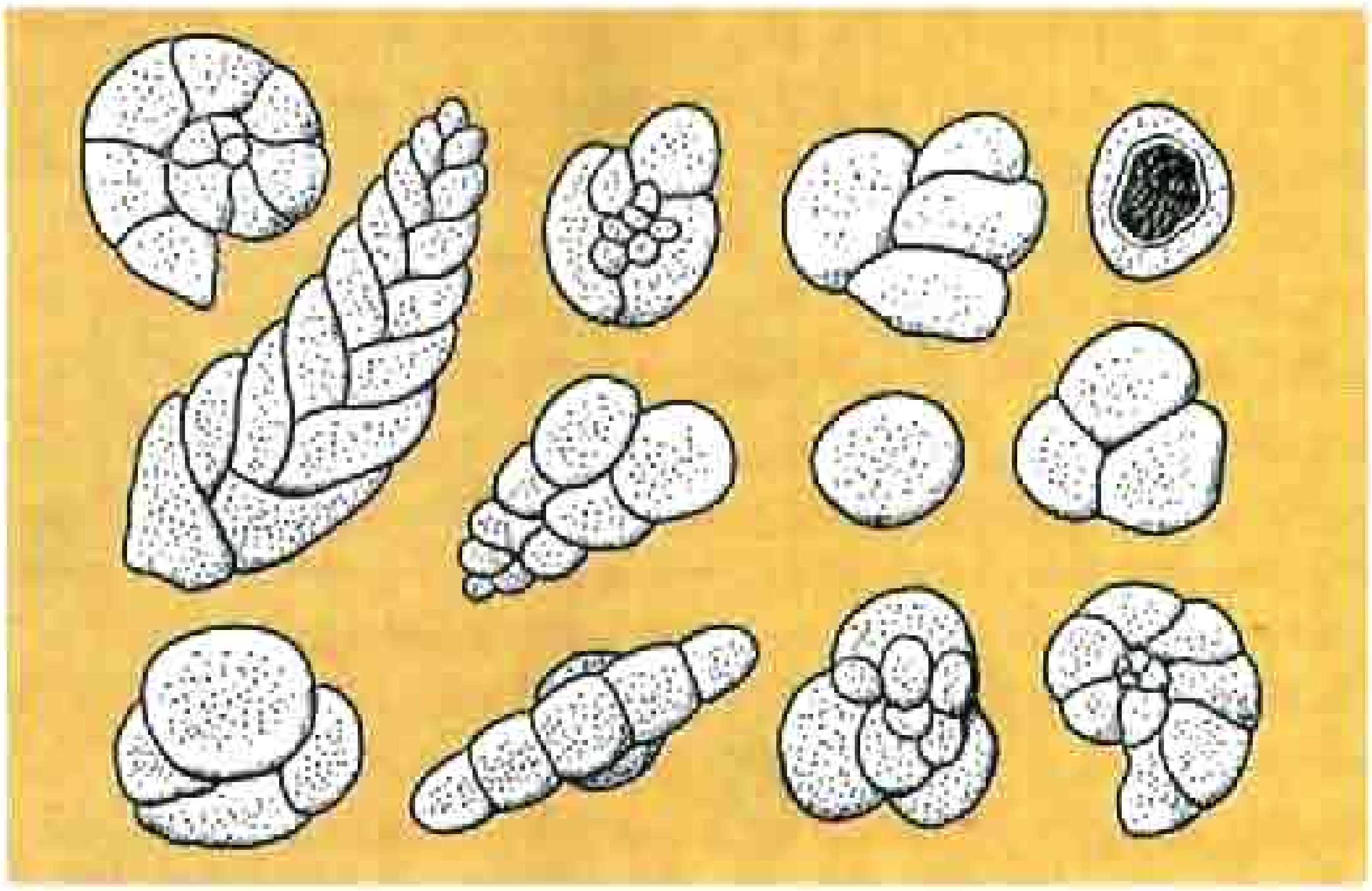
ولا يُعتبر الطب النفسي البدني عادة فرعًا خاصًا في الطب. فقد نال أغلب الأطباء شيئًا من التدريب في علم النفس والطب النفسي، وكثيرًا ما يستخدمون وسائل نفسانية إلى جانب وسائل العلاج الأخرى. ويحتاج بعض المرضى لمساعدة من الأطباء المتخصصين في الطب النفسي.

الطب النووي. انظر: **النشاط الإشعاعي** (في الطب)؛ **النظير** (استخدام النظائر المشعة).

الطب الوقائي. انظر: **الطب** (الوقاية)؛ **الطب الكلي؛ الوقاية من المرض.**

الطبائعي. انظر: **العلوم عند العرب والمسلمين** (الطب).

الطباشير حجر كلسي أبيض ناعم ذو حبيبات دقيقة، يتشكل كطين في قاع البحار القديمة. وهو يختلف عن العديد من الأحجار الكلسية النقية الناعمة في كونه لا يزال يحتفظ بليونته، وسهولة إزالته بالحك؛ أي أنه لم يتحوّل إلى صخور قاسية.



الطَّباشير يحتوي على عدد من أصداف الحيوانات البحرية الصغيرة المتنوعة. وتتخذ هذه المُنخْرَبات الصَّدفيَّة الصَّغيرة أشكالاً عديدة غريبة.

يتألف الطباشير بشكل كبير من أصداف صغيرة وبلورات من الكالسيت (كربونات الكالسيوم المتبلورة). تتألّف هاتان المادتان من مركب كربونات الكالسيوم. وليست الصخور البيضاء التي نجدها في مدينة دوفر في إنجلترا سوى طبقات سميكة من الطباشير، وهذا ما أعطى إنجلترا اسم **آلبيون** ويعني **الأرض البيضاء**، أما الترسبات الطباشيرية في غربي كنساس في الولايات المتحدة الأمريكية، فهي تحتوي على هياكل عظمية محفوظة لثعابين بحرية، وزواحف طائرة، وطيور وأسماك انقرضت جميعها.

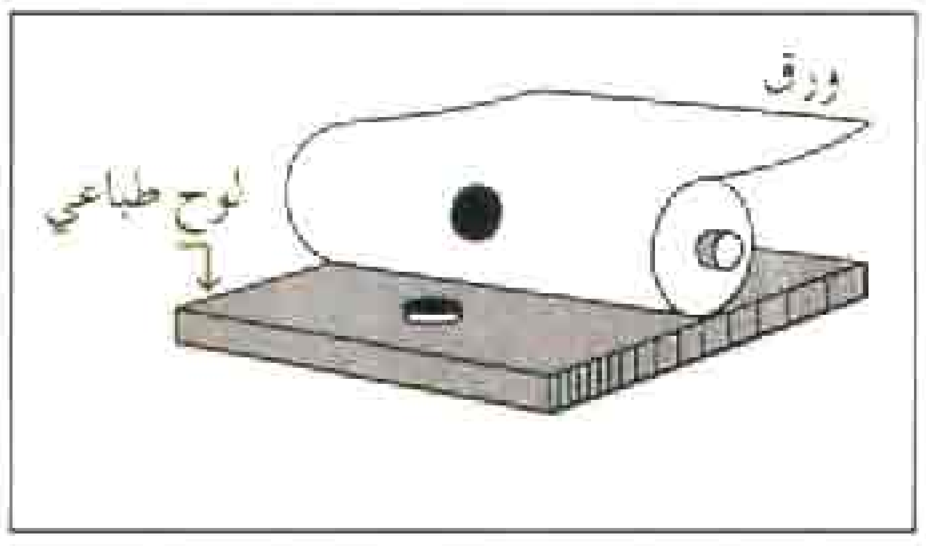
وقد تشكّلت معظم التَّرسبات الطَّباشيريَّة خلال العصر الطَّباشيري.

والطباشير مادة تُستخدم في صناعة السّلع المطّاطية، والدهانات والمعاجين، ومسحوق التلميع الناعم، ومسحوق تنظيف الأسنان. ويُستخدم الطباشير كما يستخدم غيره من الأحجار الكلسية في صناعة الأسمنت البورتلاندي وفي تغطية التُّربة. كما يُستخدم الطَّباشير أيضًا في صناعة الطباشير الخاص بالكتابة على السبورة.

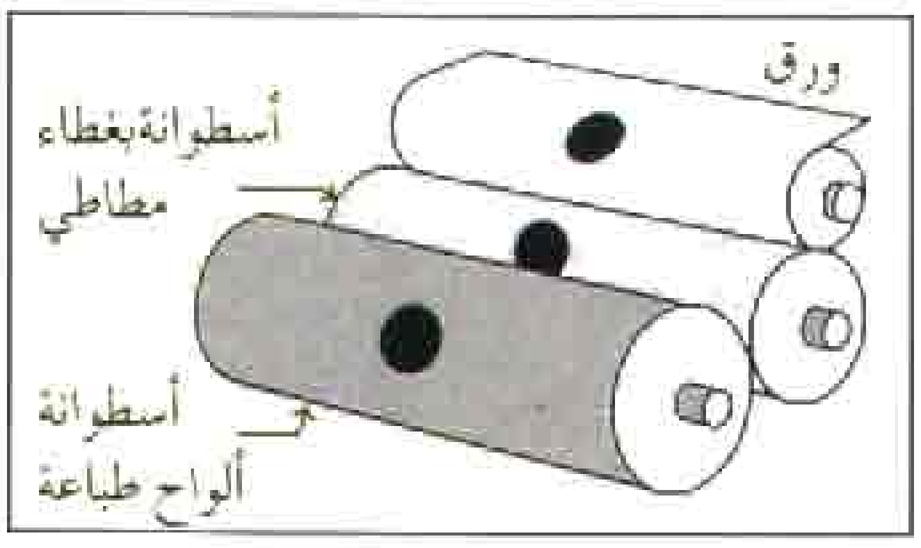
انظر أيضًا: **كربونات الكالسيوم؛ الكلسيت.**

ابن طباطبا، محمد بن أحمد (؟ - ٣٢٢هـ، ؟ - ٩٣٤م). محمد بن أحمد بن محمد بن إبراهيم بن طباطبا، الحسني العلوي، أبو الحسن. أديب وشاعر مفلق وعالم محقق. مولده ووفاته بأصبهان. له عقب كثير بأصبهان فيهم علماء وأدباء ومشاهير. كان معروفًا بالذكاء والفطنة وصفاء القريحة وجود المقصد. كان عبدالله بن المعتز يكثر من ذكره ويقدمه على كثيرين. له كتب منها: **عيار الشعر؛ تهذيب الطبع؛ العروض**؛ وقيل لم يسبق إلى مثله.

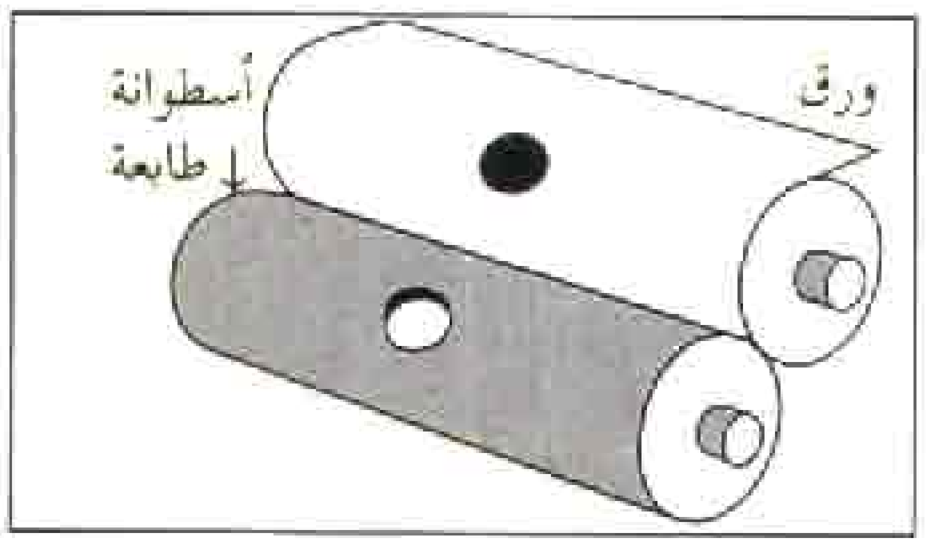
مجموعة مدهشة من الأشياء المطبوعة ـ من كتب ومجلات وصحف إلى مغلفات ومنسوجات وورق حائط ـ تتدفق من المطابع كل يوم. أغلب هذه الأشياء مطبوع بواحدة من الطرق الثلاث المبينة (أدناه).



الطباعة من السطح البارز تنفذ من سطح بارز.



طباعة الأوفست تنفذ من سطح مستو.



طباعة السطح الغائر (جرافيور) تنفذ من سطح غائر.

الطـباعــة

الطباعة وسيلة من أهم وسائل الاتصال الجماهيري التي تشمل كذلك البث الإذاعي والتلفازي، والسينما. والطباعة هي الأساس في العديد من أنظمتنا التعليمية. وتعتمد الأنظمة التجارية الحديثة على الطباعة في كثير من مداولاتها بدءاً من إيصالات البيع، إلى أوراق النقد، وشهادات الاستثمار. كما تعتمد الدعاية والإعلان جزئياً على الطباعة لترويج السلع والخدمات.

تُعدُّ الطباعة والنشر في كثير من البلدان مجالين من مجالات النشاط التجاري الكبرى. فبالإضافة إلى الكتب والصحف والمجلات، تتدفق آلاف المطبوعات من المطابع الحديثة كل يوم، مشتملة على الملصقات وأوراق تغليف الحلوى، وعلب المشروبات، ومفكرات التقويم، وأوراق المعاملات المكتبية المسطّرة، وورق الحائط، والبطاقات البريدية، وكتيبات الرسوم الفكاهية، والأعمال الفنية.

بدأت الطباعة كما نعرفها اليوم، منذ حوالي ٥٠٠ عام. قبل ذلك كان كل شيء مقروء ينسخ بخط اليد، أو يحفر ويطبع باليد من قوالب خشبية. ثم حدث أهم إنجاز في التاريخ عندما طوّر جوهانس جوتنبرج ومعاونوه في ألمانيا، حوالي عام ١٤٤٠م الطباعة **بالحروف المتحركة**. وقد سبق للصينيين ابتكار هذا النوع من الحروف في القرن

الثاني عشر الميلادي، ولكن كثرة حروف الهجاء في اللغة الصينية جعلت استعمالها للطباعة أمرًا غير عملي. وقد عمد جوتنبرج إلى صنع حروف معدنية منفصلة، وبهذه الطريقة استطاع الطبّاع أن يحصل في وقت قصير على عدد وفير من النسخ المطبوعة لكتاب، بعد أن أصبح استعمال هذه الحروف أمرًا سهلاً مرات ومرات لطباعة كتب عديدة ومتنوعة.

وسرعان ما صارت الطباعة وسيلة رئيسية من وسائل الاتصال العامة، إذ يسّرت أكبر قدر من المعارف لأكثر عدد من الناس في أقصر وقت وبأيسر السبل، وهذا ما لم يحدث من قبل. ومن ثم اتسع انتشار القراءة والكتابة بسرعة فائقة.

يتم الآن الكثير من أعمال الطباعة التجارية عن طريق واحدة من ثلاث وسائل طباعية: ١- طباعة السطح البارز ٢- طباعة السطح المستوي (أوفست) ٣- طباعة السطح الغائر. ولكل واحدة من هذه الوسائل سماتها الخاصة، ففيما يتعلق بالسطح البارز، الذي يراد طبعه، فإنه يُجهز ويترك الفراغ حوله في مستوى منخفض. وفي طباعة السطح المستوي تجهّز الأشكال التي يُراد طبعها في مستوى الفراغ غير المطبوع نفسه. وفي الطباعة الغائرة يُجهّز الشكل الذي يراد طبعه في مستوى منخفض عن الفراغ المحيط ليكون قابلاً للطباعة.

تناقش هذه المقالة تجهيز الحروف والرسوم التوضيحية للطباعة، وتصف الوسائل الرئيسية للطباعة التجارية. كما تعرض كذلك وسائل عديدة أخرى للطباعة وتتتبع تاريخ تطورها.

توجد مقالات منفصلة في الموسوعة مثل **تجليد الكتب والحفر الضوئي والطباعة الضوئية** تعطي تفاصيل عن الخطوات المتبعة في الطباعة والنشر. كما تعطي مقالات أخرى مثل **الحفر وحفر الكليشيه والطباعة بالشاشة الحريرية** معلومات عن صناعة الطباعة في مجال الفنون الجميلة.

تحضير المادة الطباعية

عند تحضير المتن والرسوم التوضيحية للطباعة، هناك خطوات معروفة ومشتركة بين الوسائل الطباعية المختلفة، وتشمل: ١- تنضيد الحروف. ٢- المراجعة والتصحيح (البروفات). ٣- تجهيز الرسوم التوضيحية. ٤- تبويب الصفحات.

تنضيد الحروف. هو صفّ الحروف المعدنية لتشكيل كلمات مطبوعة. ويعرف كذلك **بالجمع** كما يمكن أن يصنف إلى ١- التنضيد بالسبك الحراري ٢- التصفيف (التجميع) الضوئي.

التنضيد بالسبك الحراري. يتم في عصرنا هذا بالآلات بعد أن كان يجهّز يدويًا إلى أواسط القرن التاسع عشر الميلادي. ويُسمّى العمال الذين كانوا يقومون بعملية الجمع **المُصَفّفين**، وكانوا يلتقطون قطع الأحرف المعدنية من فراغات بحواجز في أدراج عديدة، كل منها عبارة عن **صندوق أحرف**. وتتم عملية التنضيد بتصفيف الأحرف يدويًا في شكل كلمات وسطور داخل **المصف**، وهو محفظة معدنية مستطيلة، وكلما امتلأت يتم تفريغها في **صينية حروف**. وهذه الطريقة مازالت تمارس لطباعة أنواع خاصة من التصميمات الفريدة ذات الأحجام الكبيرة التي يصعب سبكها بالطرق الآلية الحديثة.

يوجد نوعان رئيسيان من آلات الصف الآلي، وهما: **السطرية، والحروفية** (المونوتيب). وتقوم آلات التصفيف السطري بسبك كل سطر من الحروف قطعة واحدة متصلة. فعند الضغط على مفاتيح الآلة يتم إنزال الحرف في شكل **قالب** يأخذ مكانه في السطر. ويتم بذلك تجهيز **السبيكة الحروفية**. انظر: **اللينوتيب.**

في الطريقة الحروفية تقوم الآلة بتجهيز الحروف قطعًا منفصلة. فعند الضغط على المفاتيح تقوم شفرة خاصة بتثقيب شريط ورقي. وعند تمرير الشريط من خلال آلة السبك تترجم الثقوب لكل حرف تم إدخاله. وفي الحال تتشكل القوالب، ويتم صب الحروف المطلوبة كوحدات منفصلة. انظر: **المونوتيب.**

التصفيف الضوئي. يُسمى كذلك **التنضيد الضوئي، أو الصف الفيلمي**، ويشتمل على كل أساليب التنضيد بغير الاعتماد على الحروف المعدنية. وتعتمد هذه الطريقة على خصائص التصوير الضوئي، فتقوم بنقل صور الحروف على سطح الأفلام والأوراق الفوتوغرافية الحساسة. ويتم صف غالبية الحروف بهذه الطريقة بدلاً من طرائق السبك الحراري لأغلب عمليات الطباعة.

وأغلب آلات التنضيد الضوئي بها **خازن نماذج رئيسي** لإمداد الطراز الحروفي المطلوب أثناء عملية الصف. وهو شريط من شريحة فيلمية سالبة، مصور بها كل أشكال الحروف لطراز من الطرز. وعند إسقاط شعاع ضوئي على الحرف المطلوب من خلال عدسة، يتأثر السطح الفيلمي أو الورقي الفوتوغرافي. وبعد إتمام عملية التظهير (التحميض) تنطبع الصورة الموجبة لأشكال الحروف المصفوفة. وتقوم العدسات التي في الجهاز بالتحكم في أحجام الحروف بنسب مختلفة. أما في التنضيد بالسبك الحراري، فيجب علينا الحصول على قالب أو حرف قائم بذاته إذا أردنا الحصول على أحجام مختلفة لطرز متنوعة.

تنتج بعض آلات التنضيد الضوئي حروفًا بالضغط على أزرار مفاتيح الطابعة، وبعضها ينتج شرائط برموز شفرة خاصة شبيهة بنمط المونوتيب. يتم إدخال هذه الشرائط في جهاز للجمع متصل بحاسوب فتتم عملية الجمع. وبالإضافة إلى ذلك يقوم الحاسوب بعملية **ملء السطر**، وهي التحكم في الفراغات بين الكلمات بالتقصير والتمديد بإضافة الشرطات لتسوية نهايات السطور على الهوامش.

وهناك نوع آخر من آلات التنضيد لايعتمد على خازن نماذج رئيسي، لكنه يخزن معلومات عن تصاميم الأحرف في ذاكرة حاسوبية. وعند استدعاء طراز خاص من الحروف، يتم بثه على شاشة من **أنابيب للأشعة الكاثودية**، كشاشة التلفاز. ثم تسلط الصور على سطح فوتوغرافي حساس بتركيزه من خلال عدسة. وبعد التظهير الفوتوغرافي يتم الحصول على النسخ الموجبة. ويستطيع هذا النوع من آلات التصفيف الضوئي تجهيز صفحة كاملة من جريدة يومية في ثوان قليلة. انظر: **التَّصفيف الضَّوئي**.

يستعين بعض كتاب الصحف والمجلات في كتابة مقالاتهم بجهاز به طابعة وشاشة عرض شبيهة بشاشة التلفاز، تسمى **شاشة العرض الطرفية**. هذا الجهاز موصل بحاسوب لتخزين المادة حين كتابتها. وبعد ذلك يقوم المحررون باستقبال المادة المكتوبة، ومراجعتها وإدخال التعديلات اللازمة عليها. ثم تدخل المادة في صورتها النهائية ـ بعملية إلكترونية إلى جهاز التصفيف الضوئي فيتم صف الحروف والتجهيز الطباعي. وفي ذلك توفير للوقت والمال، إذ لايتعين على أحد تكرار عملية الطباعة على آلة جمع الحروف. وتحتوي بعض أجهزة التنضيد الأخرى على **وحدات فرز الطرز الحروفية**. وتستطيع هذه الوحدات التعرف ـ بطريقة إلكترونية ـ على الحروف حين طباعتها، ومن ثم إدخالها جهاز الجمع.

المراجعة والتصحيح (البروفات). يقوم الطبّاع بطبع نسخة تصحيح، لغرض إصلاح الأخطاء. ويتم وضع المواد المصفوفة على سطح آلة صغيرة للطباعة، وتُحبر. يوضع الورق، وتدحرج أسطوانة ضاغطة، ثم تُسْحَب الورقة المطبوعة. أما في حالة التصفيف الضوئي، فيتم طبع نسخة فوتوغرافية موجبة للتصحيح.

ويقوم **المصحح** بإجراء التصحيح في كل نسخ المراجعة، ثم يقوم بإرجاع الصفحات إلى مصففي الحروف لإصلاح الأخطاء.

تجهيز الرسوم التوضيحية للطباعة. يستعمل الطباعون الوسائل الفوتوغرافية لتجهيز الرسوم التوضيحية للطباعة. وبناء على الخصائص الفنية لهذه الرسوم، تُعتمد إحدى الطريقتين التاليتين: ١- طريقة الاستنساخ الموحد الكثافة (الاستنساخ الخطي) ٢- طريقة الاستنساخ المدرج الكثافة (الاستنساخ المظلل).

الاستنساخ الموحد الكثافة. يناسب الرسوم التي تعتمد على خطوط ومساحات مُصْمَتَه، دون تفاوت في درجات التظليل. ويشمل الرسوم ذات الخطوط البسيطة والخرائط والرسوم البيانية. تصوَّر الأشكال بآلات تصوير آلية خاصة، على أوراق تصوير بها ميزة الإظهار شديدة التباين، وتجهيز نسخ سالبة بالحجم المطلوب.

الاستنساخ المدرج الكثافة. يناسب الرسوم التي نُفِّذت بدرجات متفاوتة بين التظليل الداكن والتظليل الفاتح. وتسمى المواد التوضيحية المجهزة بهذه الطريقة **المواد ذات التدرج المتصل**، وتشمل اللوحات الفنية، والصور الفوتوغرافية، والرسوم المنفّذة بأقلام الفحم. وتستطيع المطبعة طباعة اللون بكثافة واحدة، وليس بدرجات متفاوتة. أما الإيهام بالتدرج الظلي المتصل فيحدث من تأثير طباعة مساحات من الرسوم في شكل نقاط متناهية الصغر. وتصوّر الرسوم التوضيحية من خلال **مرشح أو شبكية تكسير للظلال**. وتقوم الفتحات الدقيقة لهذه الشبكية المنتظمة عند إسقاطها بالإضاءة على سطح المادة التوضيحية بتقطيع المساحات الظلية المتصلة إلى وحدات نقطية وفراغات متناهية الصغر. وتتفاوت أحجام هذه النقاط والفراغات رغم صغرها، اعتماداً على درجة الكثافة الظلية في النسخة الأصلية للرسم. وتبدو هذه المساحات المنقطة لعين المشاهد وكأنها نسخة طبق الأصل من النسخة الأصلية للرسم.

تبويب الصفحات. يشمل التبويب تجميع المواد المصفوفة والتوضيحية الخاصة بالعملية الطباعية، وترتيبها في صفحات.

في الطباعة البارزة التي تعتمد على أحرف مسبوكة، يجب تجهيز المواد التوضيحية في شكل قوالب **حفر ضوئي** (كليشيه). وتتم هذه العملية بوضع الفيلم السالب على لوح معدني معالج بمادة حساسة للضوء. وعند تسليط الضوء على اللوح المعدني من خلال النسخة السالبة يتم نقل الشكل. ويقوم فني الحفر بعد ذلك بعملية **الحفر الكيميائي** داخل حوض تظهير بأحماض كيميائية. وفي هذه العملية تتآكل المساحات التي تعرضت للضوء، وتبقى المساحات الأخرى بارزة. وبعد ذلك توضع الحروف المصفوفة مع هذه القوالب المحفورة جنبًا إلى جنب في **طوق حديدي**. وتُعرف هذه التركيبة **بإطار الحروف**، وهي المرحلة الأخيرة في التجهيز لبدء الطباعة. انظر: **الحفر الضوئي والطباعة الضوئية**.

تُنقل صور الحروف والرسوم التوضيحية إلى ألواح الطباعة المعدنية بالوسائل الفوتوغرافية في أغلب ماتبقى من أساليب الطباعة. ويتم تجميع المادة المصورة بطريقتين هما: ١- طريقة اللصق ٢- طريقة التوليف.

اللصق. في هذه الطريقة، يتم تجميع نسخ موجبة للمواد على لوحة ذات **تقسيم شبكي**. والمواد قد تشتمل على نسخ موجبة من أصول بطباعة خطية موحدة، أو مدرجة الكثافة، وحروف مصفوفة بالجمع التصويري، أو نموذج مطبوع من حروف معدنية. ويتم تصوير هذه المجموعة المتنوعة في سالبة واحدة تعرف باسم **نسخة التجميع**.

التوليف. هي طريقة تجميع نسخ سالبة للحروف المصفوفة والرسوم التوضيحية. وفي هذه الطريقة تُلصق النسخ السالبة على مساحات مرتبة على قطعة ورق تُنزع منها مساحات محددة لتمرير الإضاءة على الأجزاء المطلوب تصويرها. تُعرف هذه العملية بتجهيز **نسخة التوليف** وتكون سابقة لتجهيز الألواح المعدنية.

الطباعة البارزة

تتم الطباعة البارزة بأن تقوم الأجزاء البارزة من السطح بنقل الحبر، وهو أقدم أسلوب للطباعة. وقبل أكثر من ألف عام عرف الصينيون الطباعة من القوالب الخشبية. فكانوا يخرطون الأجزاء التي يُراد طبعها من سطح قطعة خشبية تاركين الحروف والتصميمات بارزة. ويتم تحبير هذه الأجزاء، وبعد ذلك يضعون قطعة من الورق عليها ويقومون بضغطها من الخلف فينتقل الحبر إلى الورق. انظر: **الطباعة بالقوالب**.

والنوع الآخر من طباعة الأسطح البارزة هو ما يعرف **بالطباعة الحروفية**، وفيه تقوم المطبعة بنسْخ أشكال الحروف المصفوفة داخل إطار معدني، أو من ألواح معدنية محفورة.

ألواح الطباعة البارزة. كانت الطباعة الحروفية تتم بوساطة الحروف المعدنية المصفوفة والقوالب المحفورة يدويًا أو فوتوغرافيًا، وهي مطوقة بإطارات معدنية. أما الآن فقد كثر الاعتماد على الألواح المعدنية المجهّزة بالوسائل الفوتوغرافية. ولهذه الألواح مميزات عديدة تجعلها تفوق طريقة الإطارات المعدنية. فأولاً تعتمد الألواح في تجهيزها على طرق الصف العادية، كما تعتمد على السبك الحراري. وثانيًا أصبح بالإمكان تجهيز نسخ عديدة متطابقة في الوقت نفسه بالوسائل الفوتوغرافية. والثالث يتعلق بإمكانات التشغيل على المطابع الدوّارة حيث نجد أن الإطارات المعدنية باستوائها لايمكن تحميلها على أسطوانات هذه المطابع وهو الشيء الذي تتفوق به الألواح ، إذ إن مرونتها تجعل ثنيها، ومن ثم تحميلها على السطح الأسطواني ممكنًا.

تُصنع الغالبية العظمى من ألواح الطباعة البارزة الآن من البلاستيك المعالَج بمادة حساسة للضوء، على قاعدة معدنية. وعند تعريض السطح الحساس للضوء من خلال نسخة مصورة سالبة تتصلب المُساحات المرسومة، وتصبح المساحات المحيطة بالرسم رخوة، تتم إزالتها بالماء، أو بمحاليل كاوية، أو بنفخ هواء ساخن. وبزوال الأجزاء الرخوة، يعالج الجزء المتبقي مرة أخرى ليزداد صلابة ويصير جاهزًا للطباعة.

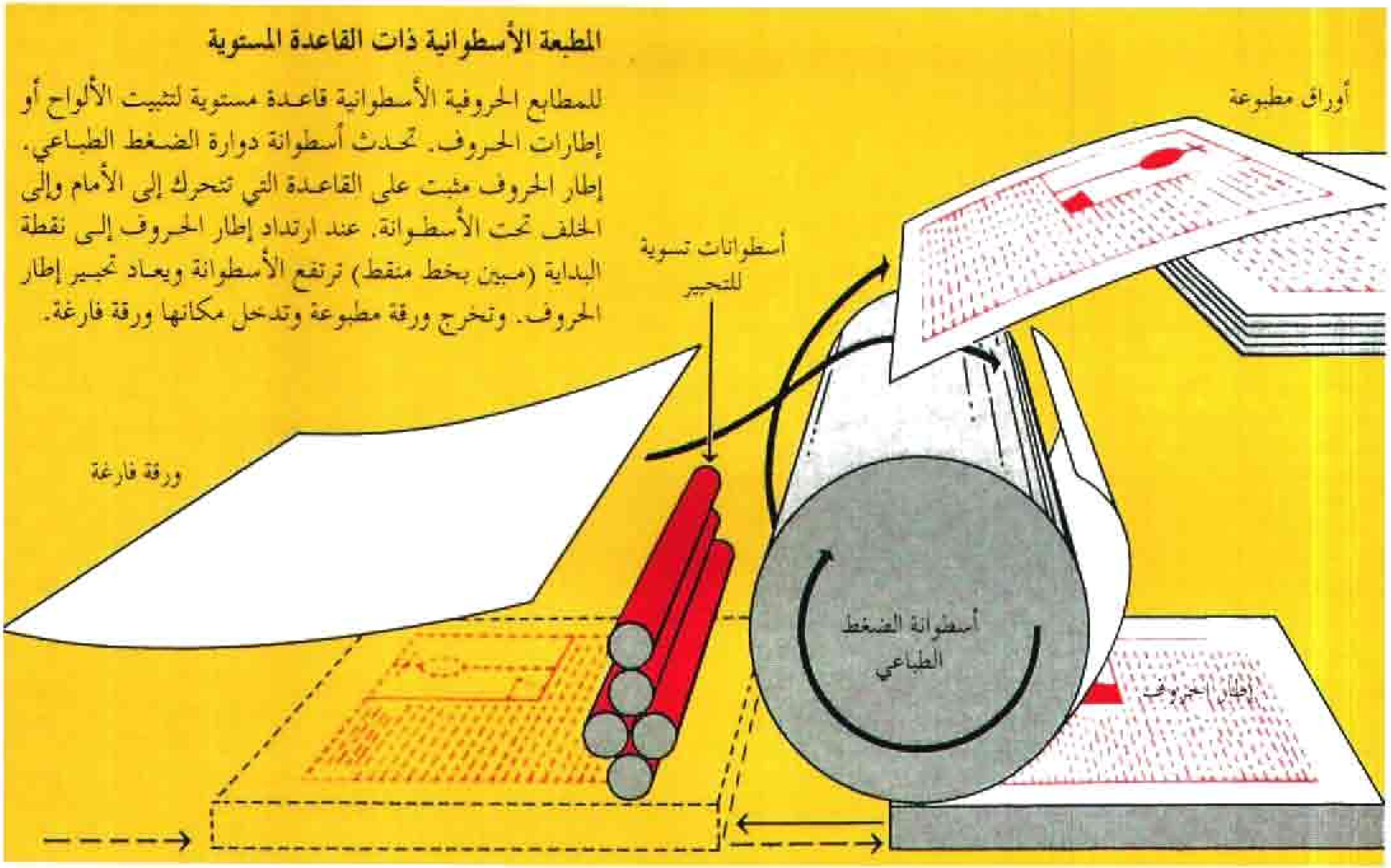
مطابع السطح البارز. تُرسل الألواح أو الإطارات المصفوفة إلى **غرفة الطباعة** داخل المطبعة، حيث الضوضاء، والأزيز ورائحة الحبر، وتتم عملية الطباعة. وهي في الأساس انتقال التحبير من سطح المادة المصفوفة إلى الورق. وقد تطورت هذه العملية الآن، بعد أن أصبحت معظم الآلات قادرة على التقاط الورق فارغًا، ونقله من خلال أجزائها وطبعه على جانبيه بلون واحد أو أكثر، ثم تقطيعه وطيه في صفحات.

تتنوع أحجام وتصاميم آلات طباعة السطح البارز. وتنقسم هذه الآلات عادة إلى ثلاث مجموعات ١-المطابع ذات البرميل. ٢- المطابع ذات الأسطوانة والحوض المسطح. ٣- المطابع الدوارة.

المطابع ذات البرميل. لها سطحان مستويان للطباعة، يسمى أحدهما **القاعدة**، وتوضع عليه الألواح أو الإطارات المعدنية للمصفوفات المجهزة للطباعة. والسطح الآخر لوح معدني مستو يسمى **البرميل**، وهو لتثبيت الورق أو أي سطح يراد طباعته. وتعمل أغلب هذه المطابع آليًا. وبينما تقوم أسطوانات دوارة بتحبير الألواح على القاعدة، يتلقف السطح الآخر ـ وهو سطح البرميل ـ الورق، فيتم طبعه عند التقاء السطحين بحركة ارتدادية. وفي هذه اللحظة تنسحب الأسطوانات لإعادة التحبير. وفي كل مرة يرتد فيها سطح البرميل تنفلت الورقة مكتملة الطبع.

ويكثر استعمال المطابع ذات البرميل في طبع النشرات الإعلانية والبرامج وماشابهها. ويُعرف هذا النوع من الطباعة **بطباعة الخدمات**.

المطابع ذات الأسطوانة والحوض المسطح. وتُعرف كذلك **بالمطابع الأسطوانية**. ولها قاعدة مستوية لوضع الألواح أو إطارات القوالب والحروف المصفوفة. يقوم الجزء الأسطواني الضخم بإحداث الضغط الطباعي أثناء دورانه، بينما تنزلق القاعدة المستوية بحركة ارتدادية أسفل الأسطوانة. وفي هذه اللحظة تلتقط الأسطوانة قطعة الورق وتبسطها فوق إطار المصفوفات أو اللوح الطباعي المثبت على القاعدة المتحركة. وبارتداد هذه القاعدة إلى نقطة البداية، ترتفع الأسطوانة، وتقوم أسطوانات تحبير صغيرة بعملها في اللحظة نفسها التي يتم فيها اندفاع الورقة المطبوعة إلى



خارج الآلة. وكثيراً ما تكون هذه المطابع **رأسية أو أفقية**؛ أي تكون حركة انزلاق القاعدة عمودية على الأسطوانة، أو أفقية تحت الأسطوانة. وتعرف إحدى هذه المطابع بالمطبعة الأسطوانية **المتكاملة**، وتقوم بطباعة كلا جانبي الورق في اللحظة نفسها. ولها قاعدتان مستويتان وأسطوانتان. ويستعمل هذا النوع من المطابع لطباعة الكتب، وحاويات الورق المقوى، والكتيبات، وأشياء عديدة أخرى.

المطابع الدوارة. وتستعمل لطباعة الصحف والمجلات والكتب على النطاق الواسع. وتتميز هذه المطابع باستخدامها الأسطوانات لأغراض طباعية مزدوجة، وهي إحداث الضغط الطباعي، وحمل الألواح المجهزة للطباعة. ويتم طبع الورق أثناء مروره بين الأسطوانتين.

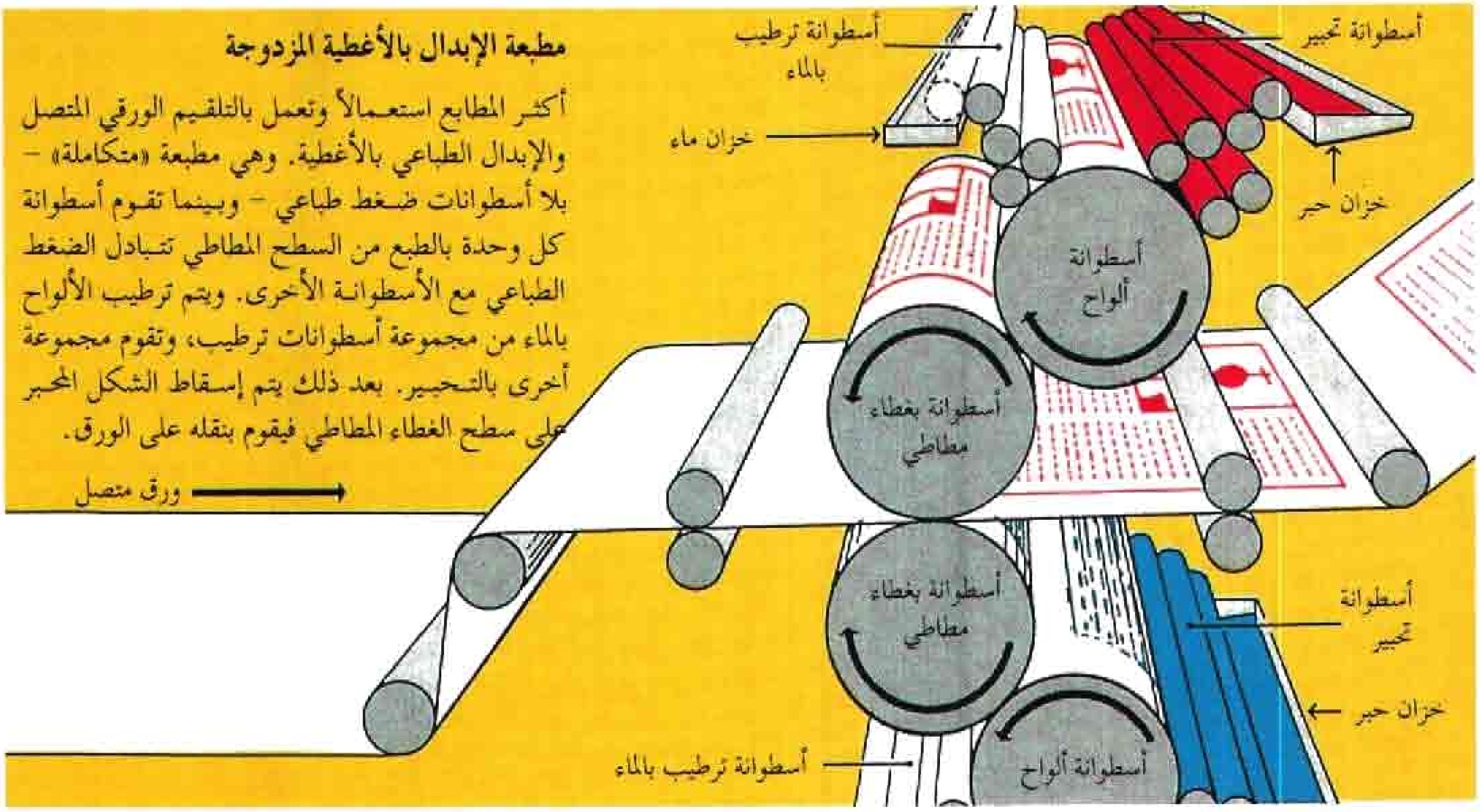
تعمل هذه المطابع بأحد نظامين: **نظام الوحدات المستقلة**، أو **نظام الطبعة المشتركة**. في نظام الوحدات المستقلة، تتكون الوحدة من أسطوانة حاملة للوح الطباعة وأسطوانة ضغط، وجهاز منفصل للتحبير. ويحدد عدد الوحدات عدد الطبعات اللونية، إذ تقوم كل وحدة بطبع لون واحد منفصل. وهكذا تقوم المطبعة ذات الوحدتين بتنفيذ طبعة بلونين، وتقوم المطبعة ذات الوحدات الأربع بتنفيذ طبعة بأربعة ألوان. أما نظام الطبعة المشتركة فله أسطوانة ضغط واحدة، بينما له عدد من الأسطوانات الحاملة لألواح الطباعة تحيط بأسطوانة الضغط، وقد يبلغ عددها خمسًا. كما أن لكل واحدة من هذه الأسطوانات جهاز تحبيرها الخاص.

ولهذه المطابع الدوارة نظامان للإمداد بالورق؛ الإمداد المنفصل أو الإمداد المتصل. ففي المطابع التي تعمل بنظام الإمداد المنفصل تتم الطباعة على فروخ منفصلة من الورق. وفي نظام الإمداد المتصل، تتم عملية الطباعة على الورق الذي يُسحَب آليا من لفة ضخمة. ويقوم جهاز في الآلة نفسها بقص الأجزاء التي يتم طبعها إلى قطع أصغر، كما يقوم بطيها في شكل صفحات لصحيفة أو مجلة أو كتاب. وينتمي هذا النوع الدوار من الآلات إلى فصيلة المطابع المتكاملة.

وبعد أن يكمل الطبّاعون تهيئة الآلة للعمل، يقومون بطبع بعض النماذج. وبعدها يبدأ التجهيز للطباعة، ويُعرف **بالتحضير النهائي**، وفيه يقومون بعمل التعديلات اللازمة للحصول على أجود نتيجة، فيعمدون إلى لصق قطع من الورق لرفع المناسيب في بعض أجزاء أسطوانة الضغط، أو تحت بعض أجزاء الألواح الطباعية، وذلك لتكثيف الأثر الطباعي عندما يكون باهتا. كما يخفضون المناسيب على المساحات الداكنة بإزالة أجزاء **الحشوة** الورقية التي تبطن أسطح الضغط الطباعي.

طباعة الأوفست الحجرية

تتم الطباعة الحجرية من سطح مستو. وهي قائمة على حقيقة عدم امتزاج المواد الدهنية بالماء. قام بهذا الاكتشاف كاتب ألماني يُدعى ألويْ سينفلدر عام ١٧٩٨م، حين كان



مطبعة الإبدال بالأغطية المزدوجة

أكثر المطابع استعمالاً وتعمل بالتلقيم الورقي المتصل والإبدال الطباعي بالأغطية. وهي مطبعة «متكاملة» – بلا أسطوانات ضغط طباعي – وبينما تقوم أسطوانة كل وحدة بالطبع من السطح المطاطي تتبادل الضغط الطباعي مع الأسطوانة الأخرى. ويتم ترطيب الألواح بالماء من مجموعة أسطوانات ترطيب، وتقوم مجموعة أخرى بالتحبير. بعد ذلك يتم إسقاط الشكل المحبر على سطح الغطاء المطاطي فيقوم بنقله على الورق.

يحاول طبع أعماله. قام بالرسم على حجر مُستعملاً قلمًا من مادة دهنية، ثم بلّل السطح بالماء في الأجزاء غير المرسومة. بعد ذلك قام بتحبير الحجر بحبر دهني، فلاحظ أن الحبر يبقى فقط على الشكل المرسوم. بعد ذلك أتى بورقة وضغطها على الحجر فانتقل الشكل المرسوم إلى الورق. ولا تزال هذه الطريقة متبّعة في إنتاج أعمال فنية يقوم بها الفنانون الذين يسمون **الحفارين**. وتخرج نسخ محدودة مرقّمة يعتبر كل منها أصلاً يوقعه الفنان، ويقبل الناس على اقتنائه.

وتطبق اليوم القاعدة نفسها في مجال الطباعة التجارية، حيث يستبدل السطح الحجري بألواح معدنية رقيقة تنفّذ عليها الأشكال بوسائل التصوير الضوئي. ولا تنقل المطبعة الأشكال المحبّرة من الألواح إلى الورق مباشرة، بل تسقطها فوق غطاء مطاطي على سطح أسطوانة فتنقلها الأسطوانة على الورق، أو أي سطح آخر مخصص للطباعة.

وطباعة **الأوفست الحجرية** هي الطريقة الأكثر انتشارًا وتُستعمل لطباعة الكتب، والمجلات، والمواد المكتبية، والحاويات المعدنية، وصناديق الورق المقوى، والبطاقات وغيرها. وتُعرف هذه الطباعة باسمها المختصر **ليثو** كما تعرف بطباعة **السطح المستوي** نسبة إلى السطح الطباعي المستوي.

ألواح طباعة الأوفست. يتم تجهيزها بعملية تعرف باسم **الطباعة الضوئية** من التصميم النهائي وسطح الطباعة. وتثبت النسخ السالبة للتصميمات النهائية وسطوح الطباعة، بالتفريغ الهوائي، على لوح معدني حساس للضوء. وتعرض للإضاءة الساطعة من مصابيح قوية، فتتأثر الأجزاء الأكثر تعرضًا للضوء، وهي الأشكال المرسومة، فتصبح صلبة عند تظهيرها. تُغطّى بعد ذلك بطلاء اللك فتزداد صلابة ويزال بالماء ما تبقى من طلاء اللك في الفراغات المحيطة بالرسم. وتعالج هذه الفراغات بالصمغ لتزداد قابليتها للاحتفاظ بالماء. وأثناء عملية الطباعة تكون الأجزاء الأخرى المعالجة بطلاء اللك هي القابلة للتحبير. انظر: **الحفر الضوئي والطباعة الضوئية**.

مطابع الأوفست. وهي مطابع دوّارة، تثبت ألواح الطباعة فيها على أسطوانات تنضغط أثناء دورانها على وسائد أسطوانية مبللة بالماء. يقوم الماء بحماية الفراغات المحيطة بالخطوط المرسومة من التقاط الحبر الذي تبسطه أسطوانات تحبير صغيرة، فيقوم الحبر، وهو من مادة دهنية، بالالتصاق بالأشكال المرسومة فقط. وتقوم الأسطوانة بعد ذلك بإسقاط الأشكال المحبّرة على أسطوانة ذات غطاء مطاطي، فتقوم هذه الأسطوانة أثناء دورانها بنقل الأشكال على الورق المحمول على الأسطوانة الأخرى التي تحدث الضغط الطباعي.

تعمل أغلب مطابع الأوفست بنظام الوحدات المستقلة. ويطبع بعضها لونًا واحدًا ـ الأسود ـ أو أي لون آخر، وأخرى تطبع لونين أو أربعة ألوان فأكثر. وبعض المطابع التي تعمل بنظام الورق جاهز القطع من نوعية المطابع المتكاملة التي تطبع وجهين في وقت واحد.

تعمل مثل هذه المطابع بطريقة الإمداد الورقي المتصل والطباعة المتعددة الألوان، وهي من النوعية المتكاملة. وأكثر

أنواعها انتشارًا هي التي يتم فيها الطبع بطريقة تبادل الضغط بين أسطوانات المطاط. وليس لهذه الآلة أسطوانة منفصلة لإحداث الضغط الطباعي، ويتم ذلك أثناء مرور الورق المتصل بين أسطوانتين لوحدتين منفصلتين، لكل منها غطاء مطاطي حامل للوجه الآخر من المطبوعة. فتقوم كل أسطوانة بنقل المادة المثبتة عليها وإحداث الضغط اللازم في الوقت نفسه. ويتم طبع الورق على جانبيه أثناء مروره بين الأغطية المختلفة. وعند انتهاء العملية يشكل الورق المطبوع لفافة مرة أخرى، أو رصه في أكوام منتظمة بعد قصه. وقد يتم طيه في شكل صفحات مجمعة في **ملازم** أو **أجزاء**.

طباعة السطح الغائر

طريقة طباعة السطح الغائر، هي إحدى طرق **النقش الغائر** وتعني أن الكلمات والصور والتصميمات التي يُراد طبعها تكون غائرة تحت سطح اللوح أو سطح أسطوانة الطبع. ولمئات السنين استعمل الفنانون هذه الطريقة لتنفيذ لوحات الحفر. فقد كانوا يستعملون أدوات حادة لنقش الرسوم على اللوح المعدني. ثم يغطون سطح اللوح بالحبر وبعد ذلك يزيلون الحبر، من على السطح المعدني بمسحه مسحًا نظيفًا. ويبقى الحبر داخل الخطوط الغائرة للنقش فقط. وعندما يُضغط الورق على سطح اللوح وداخل الأجزاء الغائرة، ينتقل الشكل المحبر على سطح الورق.

يتم الاستعمال التجاري لهذا النوع من الحفر بطريقة مشابهة، وإن كان الأسلوب الذي ينفذ به الحفر على الألواح أو الأسطوانات يتم بمعالجة فوتوغرافية، تليها المعالجة بالأحماض لحفر الأشكال داخل اللوح.

تُستعمل طريقة الحفر الغائر لطباعة المجلات المصورة الملحقة بالصحف اليومية، وكذلك دعوات الزفاف وبطاقات الزيارة، وقوائم الشراء البريدية، وأوراق النقد، وطوابع البريد، وشهادات الاستثمار، وصكوك التأمين، وورق الحائط، وأشياء كثيرة أخرى.

ألواح وأسطوانات الطباعة الغائرة. تُنفَّذ الطباعة الغائرة من ألواح وأسطوانات تم حفرها بطريقة أشبه بطريقة تجهيز ألواح الحفر الضوئي. وتُصوَّر كل المواد التي يراد حفرها ضوئيًا. ولكن المواد ذات المساحات المظللة كالصور الفوتوغرافية والأعمال الفنية، لايتم تصويرها من خلال مرشحات شبكية، كما يحدث في الطباعات البارزة والمستوية. فبعد تظهير النسخ السالبة، تطبع لها نسخة موجبة ثم تُلصق هذه الصور الموجبة بترتيبها النهائي. ويتم نقل هذه الصور على ألواح الطباعة بالاستعانة بنوع من **الورق الكربوني**، وهو ورق معالج بمحلول جيلاتيني حسَّاس للضوء، تم تعريضه لإضاءة ساطعة من خلال مرشح شبكي في البداية، يتم تعريضه للإضاءة مرة ثانية من خلال الصور الموجبة في ترتيبها النهائي. وتتصلب المادة الجيلاتينية في الورق الكربوني بمقدار كمية الضوء النافذة إليها من الأجزاء المختلفة من النسخ الموجبة. ويقل ذلك الأثر تحت المساحات الداكنة في الأشكال التي يراد حفرها.

يوضع الورق الكربوني بعد ذلك على لوح رقيق من النحاس بجانبه المغطى بالجيلاتين ملاصقًا لسطح اللوح، أو السطح المطلي بالنحاس من الأسطوانة الضخمة للمطبعة. بعد ذلك يعالَج الورق الكربوني في الماء، ويتم نزع الجانب

مطبعة السطح الغائر (الفوتوغرافيور).
تتم الطباعة من السطح النحاسي المحفور لأسطوانة المطبعة على أطوال متصلة من الورق. تدور الأسطوانة داخل خزان للحبر فتتعبأ به الخلايا الغائرة في السطح. ويقوم نصل ماسح يسمى دكتور بمسح الفائض من الحبر من المساحات غير القابلة للطبع. تقوم أسطوانة الضغط بضغط الورق على جسم الأسطوانة الطابعة. وتتحكم أسطوانة أخرى في كمية الضغط اللازمة بين الأسطوانتين.

الورقي مُخلِّفًا المادة الجيلاتينية على سطح اللوح أو الأسطوانة، وبها المادة الجيلاتينية في شكل آلاف من الحبيبات المربعة الصغيرة، متفاوتة السُمك عالقة بالسطح النحاسي. بعد ذلك يُعالَج اللوح أو الأسطوانة داخل محلول من حموض كاوية، تنفذ إلى داخل المربعات الصغيرة، فيحدث التآكل الحمضي مخلفا آلاف الخلايا في السطح النحاسي. ويكون نفاذ الحموض داخل المربعات أسرع وأعمق كلما رق سُمكها. وتكوِّن هذه الخلايا العميقة، المساحات الظلية الداكنة في الطباعة، إذ إنها الأكثر احتفاظًا بالحبر، بينما تبقى الخلايا الضحلة أقل احتفاظًا بالحبر، وينحصر تأثيرها في طباعة المساحات الفاتحة.

هناك أيضًا أساليب أخرى للحفر الغائر، بعضها لايلجأ لاستعمال الورق الكربوني، بل تتم فيه تغطية أسطح الألواح والأسطوانات بمواد حساسة للضوء بشكل مباشر. وتوجد معالجات أخرى تساعد على تشكيل خلايا متنوعة المساحة والعمق، مما يتيح الحصول على درجات تظليل شديدة الوضوح، حادة التباين. وللحصول على معلومات إضافية عن تجهيز ألواح الحفر الغائر. انظر: **الحفر الضوئي والطباعة الضوئية.**

مطابع الحفر الغائر. مطابع دوّارة تعمل بنظام الإمداد الورقي المتصل أو الإمداد المنفصل. وتعتمد المطابع التي تعمل بنظام إمداد الورق بالطريقة المنفصلة على الطباعة من ألواح نحاسية مثبتة على أسطوانة طابعة. أما التي تقوم بالطباعة على وجهي الأطوال الورقية المتصلة فتعتمد على الطبقة النحاسية التي يتم حفرها على الجسم الأسطواني. ويعرف هذا النوع من الآلات باسم مطابع **الحفر الضوئي الغائر**، التي بمقدورها الدوران بأكثر من ٣٠٠م في الدقيقة.

هناك طرق عديدة لتحبير أسطوانات الطباعة الغائرة. وأغلب المطابع تستعمل مستودعًا للحبر. فأثناء دوران الأسطوانة يلامس سطحها الحبر، فتمتلئ خلاياها الدقيقة به. وعندئذ يقوم نصل آلي معين بمسح الحبر من على السطح المحفور للأسطوانة مخلفًا الحبر في الخلايا المحفورة. ثم تقوم أسطوانة صغيرة بضغط سطح الورق داخل الخلايا بجسم الأسطوانة المحفورة، فيتم انتقال الحبر من كل الخلايا إلى سطح الورق.

الطباعة بالألوان

تستطيع الطباعة بأنواعها: البارز والأوفست الحجري والسطح الغائر طبع أي شيء بالألوان، سواء كان ذلك سلسلة من الرسوم الفكاهية أو إحدى لوحات الفن الشهيرة. هناك نوعان رئيسيان من الطباعة الملونة: ١-الطباعة اللونية النسقية. ٢- الطباعة اللونية المبسطة.

الطباعة اللونية النسقية. وتستعمل لاستنساخ النسخ الملونة ذات التدرج الظلي كاللوحات الزيتية والمائية والصور الفوتوغرافية الملونة. وباستخدام النقط الصغيرة الشفافة من الأحبار الصفراء والحمراء والزرقاء، تستطيع الطِّباعة اللونية النسقية الحصول على مادة مطبوعة تشمل كل التدرجات اللونية لقوس قزح تقريبًا.

وللطباعة بهذه الطريقة يجب تجهيز ثلاثة ألواح للطباعة، ويخصَّص لوح لكل لون على حدة: الأصفر والأحمر والأزرق. وعادة ما يُخصص لوح رابع للون الأسود، إذ إنه يضفي الوضوح والتباين على الرسوم التوضيحية المطبوعة.

والخطوة الأولى في تحضير ألواح الطباعة اللونية، هي فصل الألوان في المادة المعدة للطباعة بالأساليب الفوتوغرافية. تقوم آلة التصوير بتصوير المادة المعدة للطباعة أربع مرات، وذلك للحصول على سالب فصل ألوان لكل من الأصفر والأحمر والأزرق والأسود. ومن خلال مرشّحات لونية خاصة، يتم تجهيز سالب لكل لون على حدة، إذ يقوم المرشّح بامتصاص لونين فقط وعزل بقية الألوان الأخرى. تستعمل كذلك ماسحات ضبط إلكترونية للألوان تقوم بعمل مسح شامل للمادة المجهزة للطباعة بواسطة شعاع ضوئي، ويتم تحضير النسخ السالبة لفصل الألوان في سرعة وأتوماتية. يقوم المصور الفوتوغرافي بتصوير المواد المجهزة للطباعة البارزة، والطباعة المسطّحة (الأوفست) بالاستعانة بمرشّح شبكي للحصول على مساحات نقطية. وتعدّل محاور المرشح الشبكي بزاوية مختلفة لكل لون. وفي الطباعة تتجمع هذه النقاط قريبة بعضها من بعض، ويغطي بعضها بعضًا جزئيًا، بينما يغطي بعضها البعض الآخر تمامًا. وعند المشاهدة تقوم العين بمزج ألوان النقط الملونة على الصفحة المطبوعة بدرجاتها المختلفة كما تبدو في مصدرها الأصلي. وعلى سبيل المثال، ما يبدو أخضر للعين هو في حقيقته مساحة من نقط صغيرة زرقاء وصفراء.

هناك أيضًا أسلوب الفصل غير المباشر للألوان وفيه تصور المواد بوساطة المرشّحات اللونية المختلفة دون استعمال المرشّح الشبكي. ويتم تصوير النسخ السالبة لتحويلها إلى صور موجبة. بعد ذلك تصور النسخ الموجبة من خلال المرشّح الشبكي فتتحول إلى نسخ سالبة. يستعمل المرشّح الشبكي في الطباعة التسلسلية الملونة بأسلوب الحفر الغائر، ولكن ذلك يتم من خلال طبعه على الورق الكربوني.

بعد الحصول على النسخ السالبة المفصولة لكل لون، تُتّبع الخطوات نفسها المعتادة في تجهيز الألواح أو

الطاعة اللونية النسقية

لنسخ صورة طباعية ملونة، يلزم تجهيز أربعة ألواح ـ لوح لكل لون على حدة. تتكون الأحبار الملونة من الأصفر والأحمر والأزرق والأسود. ولنقس صورة التفاحة، تم طبع الأصفر أولاً ثم الأحمر فتشكلت صورة من درجات اللونين. وطُبع الأزرق بعد ذلك فتشكلت صورة من الأصفر والأحمر والأزرق. وأضفت طباعة اللون الأسود الحدة والتباين على الصورة المكتملة. المساحة المكبرة تبين الكيفية التي تتجمع بها العناصر اللونية المختلفة مكونة التدرج الظلي في الصورة.

اللون الأصفر

اللون الأحمر

اللون الأزرق

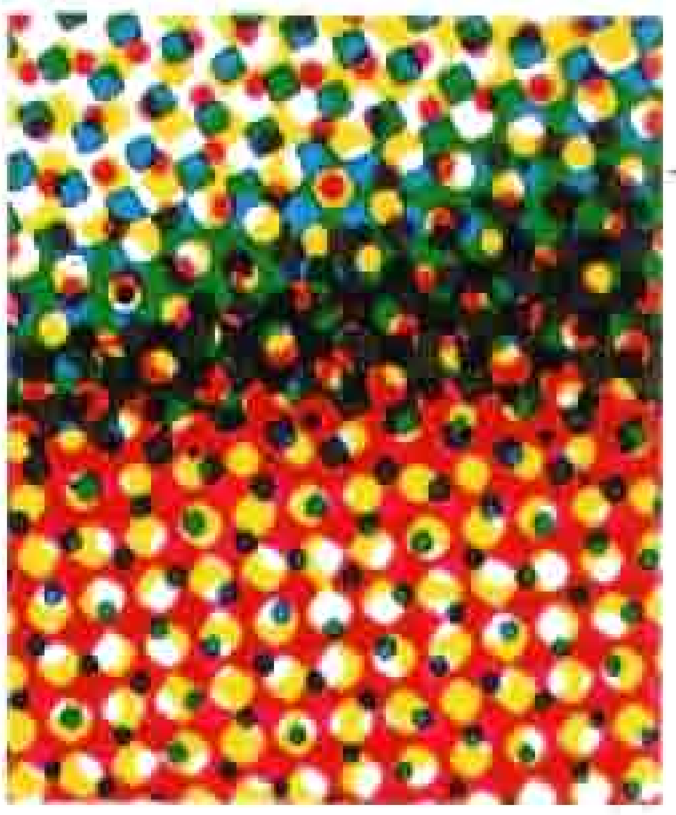
اللون الأسود

أصفر وأحمر

أصفر وأحمر وأزرق

أصفر وأحمر وأزرق وأسود

مساحة مكبرة



الأسطوانات لطباعة السطح البارز، أو الأوفست الحجري أو السطح الغائر. تجهَّز الأحبار الصفراء والحمراء والزرقاء والسوداء، لكل لوح على حدة، على مطبعة ألوان دوّارة. وتكتمل الطباعة عند مرور أطوال الورق المتصل بين مجموعات الأسطوانات في الوحدات المختلفة للمطبعة. وتعتمد هذه الطريقة على الألوان الأربعة فقط، ولكن قد يحدث أحيانًا استعمال ألوان غيرها إذا اقتضت الحاجة الحصول على نتائج خاصة.

الطباعة اللونية المبسطة. تُستعمل خصيصًا لطباعة **المادة المجهزة للطباعة موحدة التظليل**، بدرجة لونية واحدة. وتشتمل هذه المواد على الرسوم البيانية، وعناوين المقالات الصحفية وماشابهها من المواد المطبوعة، والكاريكاتير، ومسلسل الرسوم الفكاهية، والشعارات على المواد المكتبية. والطباعة اللونية المبسطة أبسط من الطباعة اللونية النسقية. ويتم التجهيز لها بإعداد لوح لكل لون بأحبار غير شفافة، فلا تُستعمل المساحات النقطية للتظليل أو الاشتقاقات اللونية.

طرق أخرى للطباعة

بالإضافة إلى طباعة السطح البارز، والأوفست الحجري، والسطح الغائر، هناك طرق عديدة أخرى للطباعة. وتشمل أهم هذه الطرق **الطباعة بالشاشة الحريرية**، و **الطباعة بالغراء** و **الطباعة باللدائن المطاطية**.

الطباعة بالشاشة الحريرية. تعتمد على رَوْسَم (إستنسل) وشبكة من قماش ناعم أو أسلاك معدنية رفيعة. يُرسم التصميم على الرَّوْسَم الورقي. ثم تُقطع فتحات تحاكي الشكل المرسوم ويثبَّت الروسم على الشبكة. بعد ذلك يُضغط الحبر من خلال فتحات الروسم فينتقل إلى السطح المجهز للطباعة. يمكن أيضًا نقل الرسم على الشبكة مباشرة، وطلاء المسام لسدها في المساحات المحيطة بالرسم. كما يمكن معالجة سطح الشبكة بمحلول حساس للضوء، والقيام بنقل الرسم عليها بالأساليب الفوتوغرافية.

تُستعمل طريقة الطباعة بالشاشة الحريرية على الورق والزجاج والقماش والخشب أو أي مواد أخرى تقريبًا. وتستعمل للطباعة على الأشياء مهما كان حجمها أو

شكلها كالأعلام، والقوارير الزجاجية، والدمى، وقطع الأثاث. انظر: **الطباعة بالشاشة الحريرية.**

الطباعة بالغراء (الجيلاتين). وهي شبيهة بطباعة الأوفست الحجرية. يتم طلاء لوح معدني أو زجاجي بطبقة جيلاتينية حساسة للضوء. ثم يعرض للإضاءة من خلال النسخة السالبة للرسم دون الاستعانة بمرشح شبكي. وعند مرور الضوء من أجزاء النسخة السالبة، يتم تصلب الغراء بدرجات متفاوتة. بعد ذلك يُغمر اللوح في محلول من ماء وجلسرين فتقوم الأجزاء الأقل تصلبًا بامتصاص المحلول بكميات أكبر، وكلما كانت أكثر تصلبًا قلّت قابليتها لامتصاص المحلول. وأثناء عملية الطباعة تصير الأجزاء الصلبة أكثر جفافًا وأكثر قدرة على التقاط الحبر، وطباعة مساحات داكنة. أما الأجزاء الأقل جفافًا وصلابة فتكون أقل قابلية للاحتفاظ بالحبر، ومن ثم تطبع الأجزاء الفاتحة. ويغلب استعمال هذه الطريقة في مجالات الطباعة الفاخرة لنسخ اللوحات الفنية. ويُطلق عليها أحيانًا اسم **طباعة الجيلاتين الضوئية.**

الطباعة باللدائن المطاطية. وتُعرف كذلك **بالفليكسوغرافيا،** وهي نوع متخصص من الطباعة البارزة تعتمد على ألواح من المطاط. وتتميز أحبارها بسرعة الجفاف، وقد عمم استعمالها في طباعة أنواع متعددة من المواد التي ليس لها قابلية لامتصاص حبر الطباعة، كالبلاستيك والقصدير. والألواح المطاطية، بطبيعتها الرخوة، أكثر توافقًا في الطباعة على الأسطح السميكة كالورق المقوّى. وتُستعمل طباعة **الفليكسوغرافيا** في صناعة التغليف لطباعة أكياس البلاستيك وصناديق الورق المقوى.

يمكن تجهيز ألواح الطباعة المطاطية بالاستعانة بإطارات الحروف المعدنية المصفوفة، أو الألواح البلاستيكية المحفورة المجهزة من أصول فوتوغرافية للجمع التصويري. يتم ضغط المصفوفات البارزة من الإطارات المعدنية أو ألواح الطباعة فوق سطح مجهز من ورق مقوى رخو أو بلاستيك، فتنغرس الأشكال البارزة في سطح الورق المقوى أو البلاستيك الرخو، مخلفة سطحًا سالبًا من الحروف والرسومات الغائرة. يُستعمل هذا السطح السالب أرضيّة لتشكيل لوح الطباعة المطاطي. يتم ذلك بضغط قطعة من المطاط فوق القالب، وعن طريق التسخين الحراري تتشكل نسخة موجبة بارزة للوح الطباعي. تثبت الألواح المطاطية بعد ذلك فوق أسطوانات حاملة للألواح في نوع خاص من المطابع الدوارة. وتتميز هذه الألواح المطاطية بقدرتها الفائقة على التحمل وملاءمتها للطباعة ذات السرعة العالية، والفترات الممتدة للتشغيل.

نبذة تاريخية

بالإمكان تقصي تاريخ الطباعة عبر آلاف السنين، منذ أن درج البشر على حفر الأشكال ثم ضغطها على الطين اللّين. ففي حوالي عام ١٠٥م قام كاي لن، وتكتب أيضًا تساي لن، باختراع الورق. ومن المحتمل أيضًا أن يكون الصينيون قد قاموا باختراع الطباعة بالقوالب. فقد كانوا يخرطون الحروف والتصاوير على قوالب خشبية، ثم يقومون بتحبير أجزائها البارزة، ثم ينقلون الحبر على الورق. أما الطباعة كما نعرفها اليوم، فلها تاريخ قصير. إذ بدأت الطباعة الحديثة منذ حوالي خمسة قرون ونصف القرن، بأولى المحاولات العملية لجوهانس جوتنبرج وأعوانه في ألمانيا بحروف متحركة.

اختراع الحروف المتحركة. في حوالي عام ١٠٤٥م قام طبّاع صيني يدعى بي شنغ، بصنع أول حروف متحركة. فقد قام بتشكيل كل حرف من قطعة منفصلة من الصلصال. ولم يتطور استعمال هذا النوع من الحروف لأن اللغة الصينية بها الآلاف من حروف الهجاء. فكان لزامًا على الطباعين أن يصنعوا أعدادًا كبيرة من القطع، لذلك فضلوا الطباعة من القوالب الخشبية.

وبينما كان أهل الشرق يقومون بالطباعة من هذه القوالب، كان الناس في أوروبا ما زالوا ينسخون كتبهم يدويًا. وأفنى أفراد كثيرون حياتهم في دأب شاق، وهم ينسخون الكتب بالرِّيش والأقلام التي يبرونها من سيقان النباتات. واكتشف الأوروبيون الطباعة بالقوالب الخشبية، وأقدم نسخة مطبوعة من قالب خشبي كانت صورة **سانت كريستوفر،** وطُبعت في عام ١٤٢٣م. وفي حوالي ذلك الوقت بدأ الأوروبيون في إنتاج الكتب المطبوعة بطريقة القوالب، وهي مجلدات تضم رسومًا مطبوعة.

وفي تلك الأثناء بدأ عصر النهضة يجتاح أوروبا. وبازدياد الرغبة في المعرفة ازدادت الحاجة إلى الكتب. ولم يكن بمقدور النسخ اليدوي وطباعة القوالب الخشبية أن يفيا بالطلب المتزايد على الكتب. ثم جاء حل المشكلة عن طريق الحروف المتحركة.

بدأ جوهانس جوتنبرج ومعاونوه باستعمال حروف معدنية منفصلة للطباعة البارزة حوالي عام ١٤٤٠م. وطوّر جوتنبرج مطبعة من آلة كانت في الأصل معصرة للكروم أو الجبن. وأعد حروفه المعدنية داخل إطار ثم قام بتحبيرها، ووضع عليها لوحًا من الورق. بعد ذلك أدار عمودًا لولبيًا ضخمًا من الخشب دافعًا به لوحًا خشبيًا على الورق. واستطاعت مطبعة جوتنبرج إنتاج حوالي ٣٠٠ نسخة يوميًا. وفي عام ١٤٥٦م تم طبع نسخة جوتنبرج الشهيرة

من الإنجيل، ورُتِّبت متونها في أعمدة كل منها يتكون من ٤٢ سطرًا من الأحرف المصفوفة. انظر: **جوتنبرج، جوهانس.**

ارتاب كثير من الناس في أن الفن الطباعي الجديد كان من أعمال السحر الأسود الشيطانية. فلم يكن بمقدورهم أن يتصوروا إمكانية إصدار الكتب بتلك السرعة، وأن تتشابه نسخها بذلك القدر. ولكن بالرغم من خوفهم فقد انتشرت الطباعة بسرعة مذهلة. وبحلول عام ١٥٠٠م كان بأوروبا مايربو على الألف مكان للطباعة، وعدة ملايين من الكتب.

مطابع وآلات مستحدثة لسبك الحروف. لم تتغير آلة الطباعة كثيرًا عما كانت عليه منذ عهد جوتنبرج وحتى القرن التاسع عشر. وفي حوالي عام ١٨٠٠م قام أيرل أوف ستانهوب الإنجليزي بصنع أول مطبعة كل أجزائها من الحديد. وقام فريدريتش كوينج باختراع مطبعة ذات أسطوانة تُدار بالبخار في عام ١٨١١م بألمانيا. وكانت الأسطوانة الدوارة تقوم بضغط الورق على الحروف المصفوفة على سطح الآلة المستوي. واستعملت صحيفة **التايمز** اللندنية مطبعة ذات أسطوانتين دوارتين تعمل بالبخار لأول مرة عام ١٨١٤م وتنتج ١،١٠٠ نسخة في الساعة.

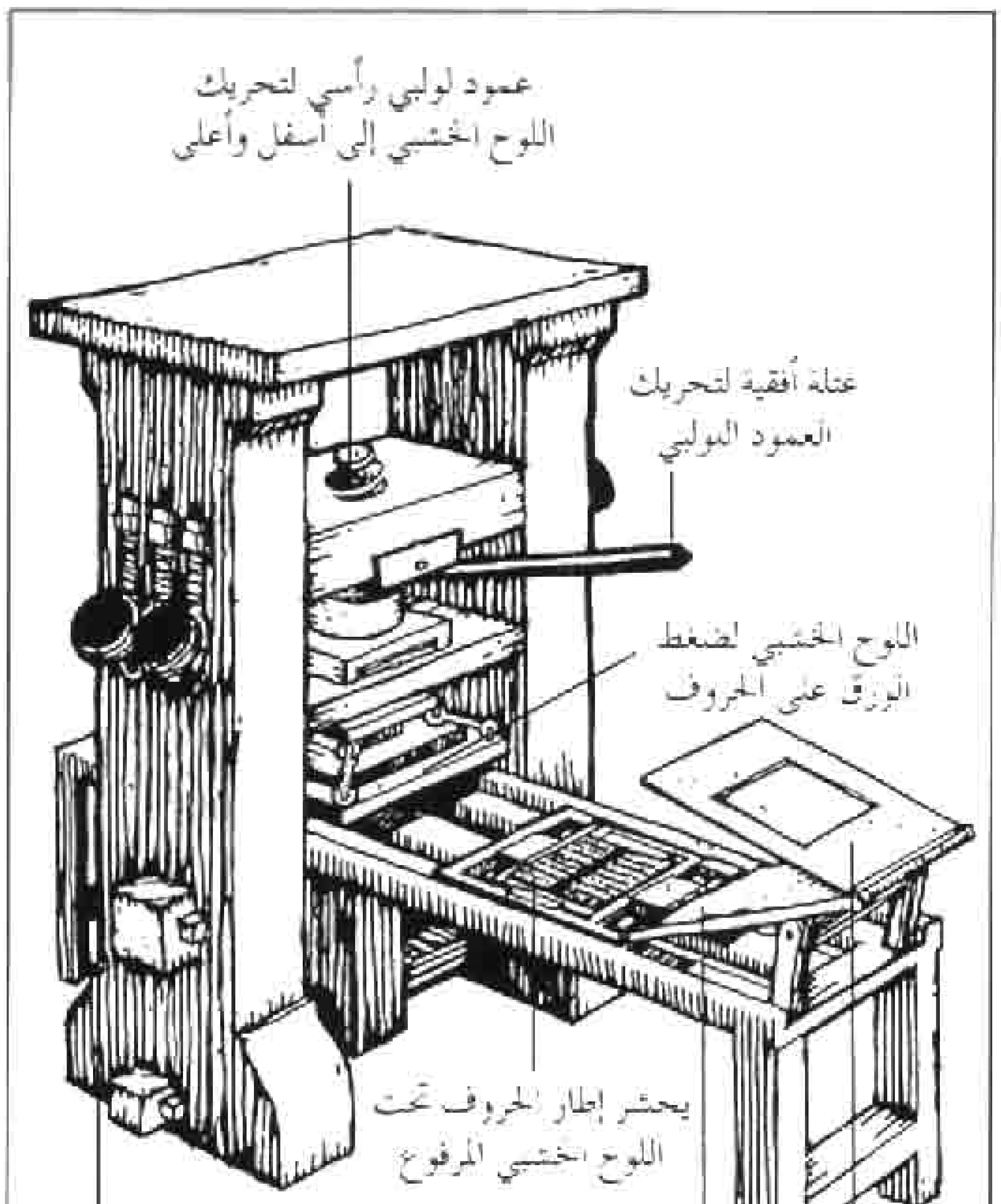
وفي عام ١٨٤٦م اخترع الأمريكي ريتشارد هو المطبعة الدوارة. فكانت حروف الطباعة تثبت في أسطوانة دوارة بينما تقوم أسطوانة أخرى بإتمام الطبع. واستطاعت النماذج الأولى من مطابع هو إنتاج ٨،٠٠٠ صفحة في الساعة. ثم أنتجت نماذج لاحقة من هذه المطابع ٢٠،٠٠٠ نسخة في الساعة. وتمكن الأمريكي وليم بولوك في عام ١٨٦٥م من الطباعة على أطوال ورقية متصلة مخترعًا بذلك المطبعة الدوارة فائقة السرعة، التي تعمل بنظام الإمداد الورقي المتصل.

استمر الطبّاعون يمارسون التصفيف اليدوي للحروف كما فعل جوتنبرج منذ ما يزيد على أربعة قرون حتى أواخر القرن التاسع عشر الميلادي، كما تمكن أوتمار مرجنتيلر، وهو ألماني استوطن الولايات المتحدة، من تسجيل براءة اختراع مطبعة اللينوتيب. تميزت تلك الآلة بسبك سطر كامل من الحروف المصفوفة، في قطعة واحدة من المعدن، مما أضفى تحسنًا كبيرًا على عملية جمع حروف الطباعة، تمكن الأمريكي توليبرت لانستون في عام ١٨٨٧م من اختراع مطبعة المونوتيب التي تسبك وتصف الحروف في قطع منفصلة.

تطورات تجهيز ألواح الطباعة. في عام ١٨٢٦م قام عالم الطبيعة الفرنسي جوزيف نيسفور نيبس بعمل أول صورة فوتوغرافية في العالم. وأتاح هذا الإنجاز وما تبعه من تطور في التصوير الضوئي، تحقيق الكثير في مجالات الحفر الضوئي بوسائل التصوير الضوئي، كاستعمال المرشّحات الشبكية لتكسير الظلال إلى مساحات نقطية، والتصوير الليثوغرافي والأساليب الحديثة في طباعة الأسطح المستوية الأوفست.

وفي عام ١٨٥٢م سجل الإنجليزي و. هـ. فوكس تولبوت، براءة اختراع الحفر الضوئي. كما قام الأمريكيان ماكس ولويس ليفي بتحسين المرشح الشبكي للظلال في الثمانينيات من القرن التاسع عشر. كما اخترع الفرنسي ألفونس لويس بواتيفن التصوير الليثوغرافي عام ١٨٥٥م، وفي آخر الثمانينيات من القرن التاسع عشر ظهرت مطابع الأوفست في أوروبا. واستُعملت هذه النماذج المبكرة من المطابع، لطباعة رقائق من معدن الصفيح اللازمة لصناعة العلب والصناديق.

وفي حوالي عام ١٩٠٥م اكتشف صانع ورق وطبّاع أمريكي يُدعى آيرا روبل، بمحض الصدفة، الطباعة بطريقة الأوفست. ففي أثناء عمله، نقل عن غير قصد الأشكال



مطبعة جوتنبرج قريبة الشبه من الشكل المرسوم وقد تم تعديلها من عصارة للجبن أو الكروم. واستطاعت أن تطبع ٣٠٠ ورقة في اليوم كما أصدرت الطبعة الفاخرة لما عرف بأنجيل جوتنبرج.

المحبرة من سطح لوح الطباعة المستوية إلى الغطاء المطاطي لأسطوانة الضغط الطباعي بدلاً من نقلها على الورق. وعندما تحرك الورق تحت الأسطوانة طُبع الشكل العالق بالغشاء المطاطي على الورق. ولاحظ روبل الوضوح غير العادي للشكل المنقول على الورق. وأعقب ذلك تحسينات على طباعة الأوفست ومالبث هذا النمط الطباعي أن عم وانتشر.

ومنذ الثلاثينيات من القرن العشرين أجري من التحسينات على الطباعة ما لم يتم في كل السنين التي أعقبت جوتنبرج. ولحق بصناعة الطباعة الكثير من التغيير والتطوير كالجمع التصويري والصف بوساطة الحاسوب والمسح الإلكتروني للألوان.

الطباعة في العالم العربي والإسلامي. عرف العرب الطباعة بالقوالب الخشبية التي انتقلت إليهم عن طريق الصينيين، وذلك بعد ظهور الإسلام بثلاثة قرون تقريبًا. وكان العرب قد أقبلوا على نسخ الكتب بالخط العربي الذي تفننوا فيه حتى غدا تصميما جماليا لا غناء عنه. ولما ظهرت الطباعة في أوروبا لم يتحمس لها بعض العرب حرصًا على دوام الكتابة بالخطوط العربية التي ألفتها العين، ولخشيتهم أن تمحو الآلات هذا الخط، فضلاً عن رفض بعض المسلمين طباعة القرآن الكريم في الآلات الجديدة.

لم تكن هناك طباعة في العالم العربي غير الطباعة بالقوالب الخشبية التي ظهرت واستخدمت في الفترة من عام ٢٨٨هـ إلى ٧٥١هـ، ٩٠٠م إلى ١٣٥٠م. وتحتفظ المكتبة الوطنية في فيينا وبعض المكتبات في أوروبا ببعض ما طبع بهذه الطريقة في مصر وانتقلت هذه القوالب الخشبية التي كانت الطباعة تتم بها في مصر إلى أوروبا، حيث دام العمل بها نحو أكثر من قرن حتى ظهرت مطبعة جوتنبرج.

ظهرت أول حروف طباعة عربية على يد مارتن روث عام ٨٩٢هـ، ١٤٨٦م الذي طبع ترجمة لكتاب برنارد برايدنباخ عن رحلته إلى الأماكن المقدسة، وكانت المحاولة الثانية في أسبانيا عام ٩١١هـ، ١٥٠٥م بصدور كتاب **وسائل تعلم قراءة اللغة العربية ومعرفتها**، وفي عام ٩٢٢هـ، ١٥١٦م نشر كتاب **المزامير** بخمس لغات هي العربية والكلدانية واللاتينية واليونانية والعبرانية في جنوه بإيطاليا. والمحاولة الثالثة كانت طبع **الإنجيل** عام ١٠٠٠هـ، ١٥٩١م. وفي لبنان طبعت **المزامير** بالعربية عام ١٠١٩هـ، ١٦١٠م، وأول مطبعة أنشئت بها عام ١١٦٥هـ، ١٧٥١م ولم تستمر. وظهرت أول مطبعة في تركيا عام ١١٤٠هـ، ١٧٢٧م شريطة ألا يُطبع عليها القرآن الكريم، وأول كتاب طُبع فيها هو ترجمة **قاموس وانقولي** عام ١١٤١هـ، ١٧٢٨م. وكانت حلب أول مدينة سورية تدخلها الطباعة، ثم انتقلت مطبعتها إلى دمشق.

وعرفت مصر المطابع مع قدوم الحملة الفرنسية عام ١٢١٣هـ، ١٧٩٨م لكنها توقفت بعد رحيل الحملة عام ١٢١٦هـ، ١٨٠١م، وأسس محمد علي أول مطبعة، لازالت باقية حتى الآن، وهي مطبعة بولاق عام ١٢٣٥هـ، ١٨١٩م وكان أول ماطبعته قاموس عربي إيطالي واستمرت تطبع كل المطبوعات بما فيها **الوقائع المصرية**. وعُرفت أول مطبعة حجرية بالعراق عام ١٢٤٦هـ، ١٨٣٠م ولم تستمر طويلا، ثم ترسخت الطباعة واستقرت بها عام ١٨٥٦م. وعُرفت الطباعة بفلسطين عام ١٢٤٦هـ، ١٨٣٠م وفي اليمن عام ١٢٩٤هـ، ١٨٧٧م وفي الحجاز ١٢٩٩هـ، ١٨٨٢م، وفي السودان في بداية العقد الثامن من القرن التاسع عشر الميلادي وبالأردن عام ١٣٤١هـ، ١٩٢٢م وبالكويت عام ١٣٦٦هـ، ١٩٤٧، وكانت معظمها من أجل طباعة الكتب والصحف.

واليوم تستخدم المطابع العربية أحدث أجهزة الطباعة في العالم في الجمع والطبع والإخراج والمونتاج والقص والتجليد والتطبيق وغيرها واستوعبت عددا كبيرًا من العمال الفنيين وأصبح لها دور بارز في تطوير الأعمال التجارية والسياحية والثقافية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تراجم

باسكرفيل، جون — فرانكلين، بنجامين
برادفورد (عائلة) — كاكستون، وليم
جنسون، نكولاس — كورير وإيفز
جوتنبرج، جوهانس — مرجنتيلر، أوتمار

مقالات أخرى ذات صلة

الاتصالات — الطباعة بالقوالب
الإعلان — الطباعة بالقوالب الخشبية
الأوفست — الطباعة الحجرية
تجليد الكتب — الطباعة الكهربائية
التصفيف الضوئي — الفنون التصويرية
الحبر — القولبة
حرف الطباعة — الكتاب
الحفر — اللينوتيب
الحفر الضوئي والطباعة الضوئية — منضدة الحروف عن بعد
حفر الكليشيه — المونوتيب
الحفر المائي — النسخ بالتصوير
الصحيفة اليومية — الورق
الطباعة بالشاشة الحريرية

عناصر الموضوع

١ – تحضير المادة الطباعية
أ – تنضيد الحروف
ب – المراجعة والتصحيح
جـ – تجهيز الرسوم التوضيحية للطباعة
د – تبويب الصفحات
٢ – الطباعة البارزة
أ – ألواح الطباعة البارزة   ب – مطابع السطح البارز
٣ – طباعة الأوفست الحجرية
أ – ألواح طباعة الأوفست   ب – مطابع الأوفست
٤ – طباعة السطح الغائر
أ – ألواح وأسطوانات الطباعة الغائرة
ب – مطابع الحفر الغائر
٥ – الطباعة بالألوان
أ – الطباعة اللونية النسقية
ب – الطباعة اللونية المبسطة
٦ – طرق أخرى للطباعة
أ – الطباعة بالشاشة الحريرية
ب – الطباعة بالغراء (الجيلاتين)
جـ – الطباعة باللدائن المطاطية
٧ – نبذة تاريخية

أسئلة

١ – لماذا كان اختراع حروف الطباعة المتحركة أحد أهم الأحداث في التاريخ؟
٢ – ما الطرق الثلاث الرئيسية للطباعة؟ وكيف تختلف هذه الطرق بعضها عن بعض؟
٣ – لماذا لم يتحمس بعض العرب للطباعة في بادئ الأمر؟
٤ – ما الفرق بين اللينوتيب و المونوتيب؟
٥ – كيف يتم تجهيز النسخ السالبة لفصل الألوان للطباعة اللونية؟
٦ – كيف تمكن آيرا روبل من اكتشاف طريقة إسقاط الشكل طباعيًا على الورق في طباعة الأوفست؟
٧ – متى عرفت الطباعة في الأقطار العربية؟

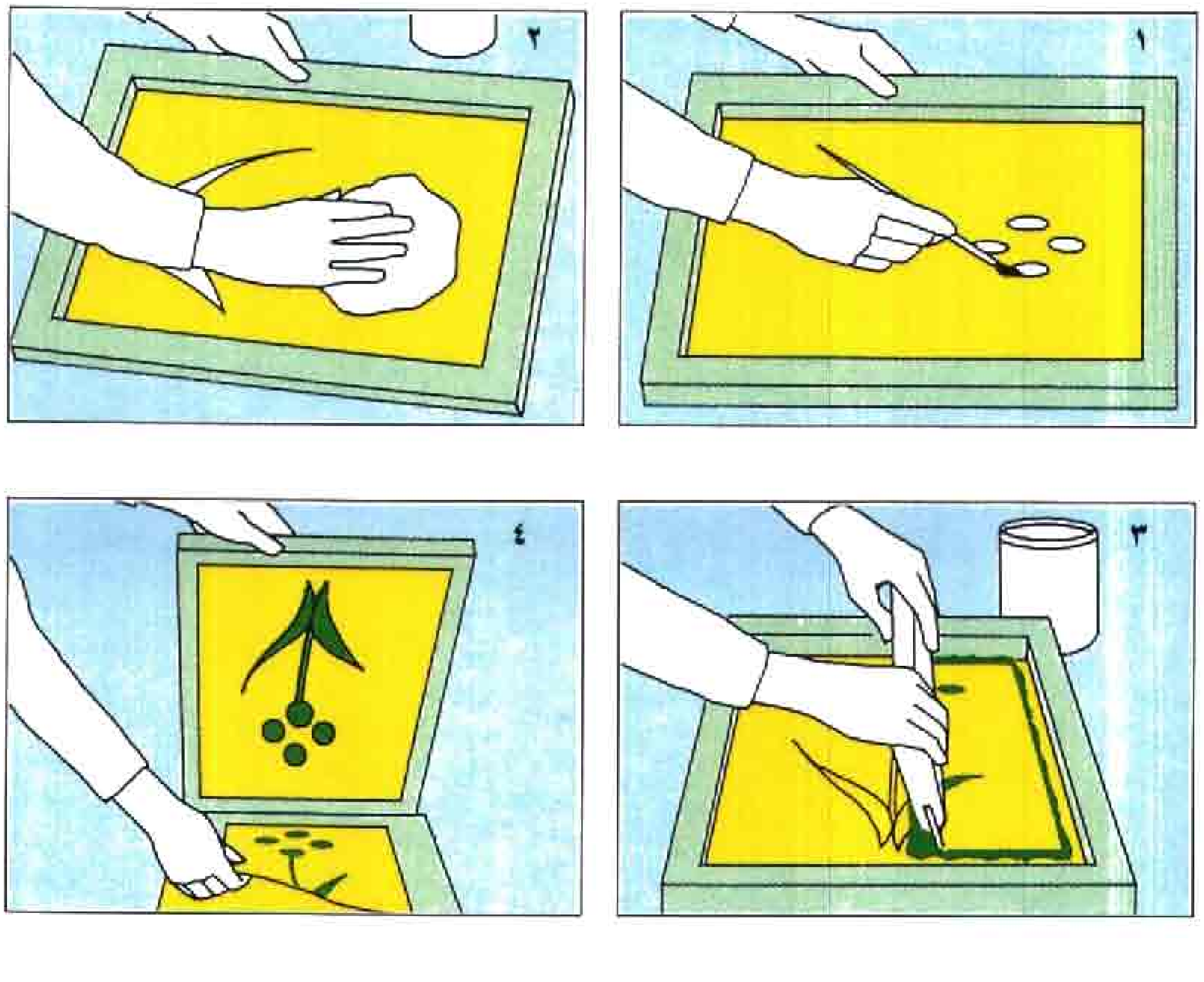
الطباعة بالخشب. انظر: **الطباعة بالقوالب**.

الطباعة بالشاشة الحريرية إحدى الطرق التقنية للطباعة، يتم فيها نفاذ المداد أو الصبغ، من خلال قطعة من الحرير على ورقة، أو مادة أخرى.

وتستخدم طريقة الشاشة الحريرية، بصورة تجارية، لطباعة الصور الإيضاحية على لوحة الإعلانات، وبطاقات الطُّرود، وتصميمات الأقمشة. وفي الفنون، يُطلق على طباعة الشاشة الحريرية اسم **السريجرافيا**.

يستعمل الرسام، لعمل طباعة الشاشة الحريرية قطعةً من الحرير، يتم شدّها بإحكام على إطار خشبي، لتشكيل الشاشة. ويمكن استبدال مواد أخرى بالحرير مثل النايلون، والبوليستر، أو شبكة سلكية. ويقوم الرسام، بوضع المداد السميك على طول حافة واحدة للشاشة، ثم ينشر المداد عبر سطحها بشفرة مطاطية، تُسمى مدْحاة، تقوم بتوزيع المداد أو الدهان بصورة متساوية، ويمر من خلال نسيج الحرير على المادة من أسفل. وفي معظم الأحيان، تكون المادة ورقة، ولكن يستخدم الفنان أيضًا مواد أخرى، تشتمل على القماش، ومشمع الأرضيات، والزجاج، والخشب.

ويستخدم الفنان الرسام الإستنسل (الروسم)، لتغطية الأجزاء التي لا يراد تلوينها من التصميم.



طباعة الشاشة الحريرية يمكن عمل الطباعة على الشاشة الحريرية بطرق عديدة. توضح الصور الأسلوب التقني الذي يستخدم سائلاً زيتي المظهر والملمس يسمى توشي. أولاً يقوم الفنان الرسام بدهن التصميم على الشاشة بالتوشي «صورة ١» ويترك السائل ليجف وبعد ذلك يتم استخدام خليط الماء والغراء. وبعد أن يجف الخليط يتم غسله بمحلول «صورة ٢» يزيل مادة التوشي وطبقة الغراء التي تغطيها ثم يقوم الفنان الرسام بنشر الحبر بمدحاة مطاطية «صورة ٣» ينفذ المداد من خلال المساحات المفتوحة فقط، وليس من خلال المساحات المغطاة بالغراء على الورقة من أسفل. وأخيرًا يقوم الفنان الرسام بنزع التصميم المطبوع «صورة ٤» ويعلق الصحيفة عاليًا لتجف.

وتُصنع معظم الإستنسلات، من أوراق مقطوعة، لعمل تصميمات بحواف حادة وواضحة. كما يمكن أيضًا دهن التصميمات على الشاشة بالغراء، أو طلاء اللك، وعند طباعتها، تبدو تلك التصميمات وكأنها منفذة بفرشاة تلوين، وليست بأشكال مقطوعة.

و يمكن طباعة العديد من الألوان على سطح منفرد. وعلى أية حال، يجب تنظيف الشاشة، وإعدادها بإستنسل (روسم) جديد، وتحبيرها مع الطباعة بصورة منفصلة لكل لون إضافي.

استخدم الصينيون، الطباعة بالاستنسل (الروسم)، في أوائل القرن الحادي عشر الميلادي، لعمل التصميم على الأقمشة. كما بدأ استخدام الحرير للشاشة في فرنسا، في القرن التاسع عشر الميلادي. واستُعمل بصفة أساسية للأغراض التجارية. وبدأ الفنانون يكتشفون طريقة الطباعة بالشاشة الحريرية عام ١٩٣٠م. وأصبحت في عام ١٩٦٠م، أسلوبًا طباعيا مفضلا، لأعضاء حركة الفنون الجميلة الشعبيّة، ومنهم روبرت روزنبرج وآندي وارهول. انظر: **الفنون الجميلة**.

الطباعة بالقوالب طريقة لإعادة إنتاج صورة ، حيث يستعمل الفنان قطعة رفيعة من الخشب، أو الشمع ، أو مادة مماثلة لعمل الصورة، والطباعة بالقوالب من أهم أنواع صناعة الطباعة.

يرسم الفنان الصورة بقلم الرصاص أو بالريشة على هذه القطعة. وتترك الخطوط والمساحات المراد طباعتها دون أن تُمس، ولكن ينحت المتبقي على القطعة برفق بالسكين أو بالإزميل أو المنحت وهي التي تسمى **المظافير**. ثم ينشر حبرًا غليظًا على الأجزاء التي تظهر عالية ولم تنحت من القطعة بمدحاة. ثم تضغط صفحة من الورق على القطعة لتنتقل صورة الجزء المحبر على الورقة، والطبعة التي تظهر على الورقة هي صورة معكوسة للرسم الذي على القطع.

ولكي تطبع الصورة بعدة ألوان يجب أن يقطع الفنان قطعة مختلفة لكل لون.

يعتقد المؤرخون أن الصينيين هم الذين اخترعوا الطباعة بالقوالب في القرن الثالث عشر الميلادي، وذلك لطباعة الرسومات على الأقمشة. وفي القرن الثاني عشر الميلادي وصلت صناعة الورق إلى أوروبا بعد أن أدخلها العرب إلى أسبانيا، وسرعان ما استخدمه الفنانون لطباعة الصور الدينية وأوراق اللعب بعد انتشاره على نطاق واسع في القرن الرابع عشر الميلادي. انظر أيضًا: **هوكوساي؛ المطبوعات اليابانية؛ الطباعة بالقوالب الخشبية**.

الطباعة بالقوالب الخشبية صورة أو تصميم يتم صنعه طبقًا لقالب خشبيّ، ويُعرف هذا القالب الخشبي أيضًا باسم **الروسم الخشبي**. منذ القرن الخامس عشر الميلادي، أنتج الفنانون رواسم خشبية، تعد من اللمسات الجميلة في صناعة الطباعة.

ويشكل الفنانون معظم رواسمهم الخشبية من كتل خشب الصنوبر. ويقوم الفنانون بقطع وإزالة أجزاء من السطح باستخدام الأزاميل العادية والمقعّرة والسكاكين. فتبدو الأجزاء التي تم قطع أخشابها بيضاء في الطباعة النهائية. أما الأجزاء الباقية غير المقطوعة، فإن الفنان يقوم بتغطيتها بالحبر ويضع ورقةً بيضاء على القالب، ثم يضغط على الورقة بأية أداة غير حادة. ويسفر هذا الفرك أو الحك عن نقل الصورة المحبرة إلى الورقة. وحتى يتسنى إنتاج الصور الملونة، يستخدم الفنان حبرًا ملونًا ـ في العادة ـ وعددًا من القوالب المنفصلة بتخصيص قالب لكل لون. ويكون على كلٍّ قالب من هذه القوالب جزء من الصورة. ولابد أن يتأكد الفنان من تناسق الصورة في كل القوالب بحيث تبدو في تكامل صحيح في الطبع النهائي.

صناعة قالب الطباعة. يرسم الفنان صورة معكوسة للصورة التي يريدها على قطعة مشمع، ثم ينحت الأجزاء غير المطلوبة مستخدمًا آلة حادة (يمين)، ويغطي سطح القطعة بالحبر (وسط)، وأخيرًا تُضغط صفحة من الورق على القطعة لتنقل الصورة المحبرة على الصفحة (يسار).

القطع

التحبير

الطباعة

يبتدع الفنان صورة على **القالب الخشبي** بإزالة قطع من كتلة الخشب بأدوات حادة (الصورة اليمنى). ولطباعة هذه الصورة تتم تغطية الأجزاء التي لم تقطع من سطح الخشب بالحبر (الصورة الوسطى) ثم توضع ورقة على القالب. ثم يضغط على الورقة بآلة غير حادة، وينتج عن ذلك نقل الصورة إلى الورقة (الصورة اليسرى).

استخدمت الرواسم الخشبية لأول مرة في أوروبا، في العصور الوسطى، لطبع نماذج على المنسوجات. ومع بداية القرن الخامس عشر الميلادي، شكّل الفنانون رواسم خشبية لرسم موضوعات دينية متميزة، ولتزيين الكُتب وتزويدها بالصور، ولصنع أوراق اللعب. وبنهاية القرن الخامس عشر وبداية القرن السادس عشر ابتدع الفنان الألماني ألبرخت دورير رواسم خشبية فتحت آفاقًا جديدة من التعبير والمهارة الفنية. وللتعرف على نماذج من الرواسم الخشبية في بدايتها. انظر: **رقعة الكتاب؛ لعبة الورق؛ سويسرا.**

خلال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، ابتدع الفنانون اليابانيون الكثير من الرواسم الخشبية المتميزة. وقد أثرت مطبوعاتهم في الفنانين الأوروبيين تأثيرًا كبيرًا، ومنهم إدجار ديجا، وإدوارد مانيه، وهنري دو تولوز-لوتريك وفينسنت فان جوخ. وقد أعجب الأوروبيون بالمنتجات اليابانية لما تميزت به من جرأة وأشكال مسطحة بارعة التلوين، وخطوط دقيقة انسيابية، وتكوين رفيع. انظر: **المطبوعات اليابانية؛ المسرحية؛ هوكوساي؛ شراكو.**

وفي القرن العشرين، ابتدع الفنانون التعبيريون الكثير من المنحوتات الخشبية. انظر: **التعبيرية، المدرسة.** ومن هؤلاء الفنانين الألماني إيرنست لودفيج كيرشنر، والنرويجي إدفارد مونش.

انظر أيضًا: **دورير، ألبرخت.**

الطباعة الحجرية

الطباعة الحجرية عملية طباعة تشغل حيزًا مهمًا في الفنون الجميلة والطباعة للأغراض التجارية. وقد أنتج العديد من الفنانين أعمالاً بالطباعة الحجرية تُعدّ من روائع فن الطباعة.

ومن الناحية التجارية، تُعدُّ الطباعة الحجرية من الوسائل الرئيسية لطباعة الكتب والمجلات والصحف والمنشورات الأخرى. وتتناول هذه المقالة الطباعة الحجرية في الفنون الجميلة.

كيف تتم الطباعة الحجرية. تعتمد فكرة الطباعة الحجرية على أساس أن الماء لا يمتزج بالمواد الدهنية، فيقوم الفنان برسم الصورة على سطح مَسامّي مستو بقلم زيتي أو شمعي أو بسائل زيتي يُسمى **التوشي**. ويكون هذا السطح عادة حجرًا جيريًا، أو لوحًا من الألومنيوم أو الورق أو الزنك، سطحه مُجهّز لهذا الغرض. ويساعد السطح المُحَبَّب لهذا الحجر أو اللوح، الفنان على تكوين صور

الطباعة الحجرية. يرسم الفنان الصورة المراد طباعتها على حجر الطباعة مستخدمًا قلمًا شمعيًا ملوّنًا. وبعد الانتهاء من الرسم يقوم بترطيب الحجر بالماء، وبعدها يستخدم حبرًا يثبت بالصورة المرسومة فقط وليس على بقية الحجر (الصورة الوسطى)، وبعد ذلك تُحضر صفحة الورق وتضغط على الحجر لعمل صورة مطبوعة.

حجرية ذات مدى واسع من الدرجات اللونية والتراكيب التشكيلية.

وبعد رسم الصورة، يعالج الفنان السطح المستخدم كلَّه ـ بمناطقه المرسومة وغير المرسومة ـ بمحاليل حمض النيتريك والصمغ العربي؛ فيحيط الصمغ العربي بالرسم الدهني، ويمنع الحبر ـ بطريقة كيميائية ـ من الالتصاق بالأماكن الخالية من الرسم. أما الحمض، فيسهِّل من تشرب مسام الحجر أو اللوح المستخدم بالمادة الدهنية والصمغ العربي. وبعد استعمال هذه المحاليل، يَستخدم الفنان مادة التربنتينة لإذابة وإزالة ما تبقَّى على سطح الحجر أو اللوح من المواد المستخدمة في الرسم.

وبعد ذلك يبلل الفنان السطح بالماء، فتمتصه الأجزاء الخالية من الرسم. أما الأجزاء المرسومة بالمادة الدهنية فتطرد الماء. ثم يستخدم الفنان أسطوانة دوارة لتغطية السطح بحبر ذي قاعدة زيتية، فيلتصق الحبر بالمناطق الدهنية دون المناطق المبللة بالماء.

وفي المرحلة التالية، يضع الفنان لوحًا من الورق على السطح المستخدم في الرسم في مكبس للطباعة تحت ضغط عال، فينقل هذا الضغطُ التصميم المحدد بالحبر على الورق. ولصُنع نسخ إضافية من الرسم، يجب على الفنان أن يعيد تغذية السطح وتغطيته بالحبر.

الطباعة الحجرية الملوّنة. للحصول على رسم ذي عدة ألوان بالطباعة الحجرية، يجب على الفنان أن يعد سطحًا منفصلاً لكل لون. فعلى سبيل المثال، قد تحتوي الصورة على عُشب أخضر ومنزل أحمر. هنا يرسم الفنان العشب على سطح وتتم طباعته بالحبر الأخضر، ويرسم المنزل على حجر أو لوح آخر وتتم طباعته بالحبر الأحمر، ثم يُدخل الفنان الورق في مكبس الطباعة مرتين، مرة لكل لون من الألوان الموجودة في التصميم الكلي. وعلى الفنان أن يرسم العشب والمنزل بحيث يكونان في الموضع السليم تمامًا بالنسبة لبعضهما على الرسم الحجري. وتمتاز الصور الملونة المطبوعة بوساطة الحجر الجيري أو ألواح الزنك بالنورانية والإشراق.

ويحقق الفنانون نتائج غير عادية بالدمج بين عملية الطباعة الحجرية، وعمليات الطباعة الأخرى، مثل طباعة الإستنسل؛ أي الطباعة بتخريق الحروف والأشكال المطلوبة على لوح من الحرير. وقد قام العديد من الفنانين بتكييف أساليب حديثة للطباعة التجارية لإنتاج أشكال بالطباعة الحجرية.

انظر أيضًا: **كورير وإيفز؛ دوميه، أونوريه.**

الطباعة الكهربائية

الطباعة الكهربائية عملية إعادة تحضير الحروف الطباعية والنقوش على صفيحة معدنية، وتتم **بالترسيب الكهربائي**. وهي عملية يحدث فيها ترسب المعدن على سطح بالأساليب الكيميائية والكهربائية.

ويعد الترسيب الكهربائي نوعًا من أنواع **التشكل الكهربائي**. وقد استُخدمت الطباعة بالكهرباء ذات مرة في طباعة أنوع متعددة من الكتب والمجلات والمواد التجارية الأخرى. وقد أدى التطور في أساليب الطباعة الحديثة منذ عام ١٩٦٠م، إلى تراجع في استعمال الطباعة الكهربائية. وتُستخدم هذه العملية اليوم في طباعة بعض المجلات ذات الانتشار الواسع فقط. يتم أولاً صناعة قالب من بلاستيك الفينيل أو قالب من الشمع أو أي نموذج من مواد أخرى يراد طباعتها كهربائيًا. ثم تغطى سطوح قوالب البلاستيك بمحلول نترات الفضة، وسطوح قوالب الشمع بالجرافيت حتى تصير ناقلة للكهرباء.

ويُعلَّقُ القالب في محلول طلاء النحاس الذي يتألف من كبريتات النحاس وحمض الكبريتيك. ثم يوصَّل القالب بالطرف السالب من مصدر التيار الكهربائي.

وترسِّب العمليات الطبيعية للتحليل الكهربائي طبقة من النحاس على القالب سمكها نحو ٠,٢ ملم. انظر: **التحليل الكهربائي**. ويحتاج ذلك إلى نحو ساعتين يتم بعدها نزع طبقة النحاس من القالب وتشذيبها حتى تصبح بالحجم المناسب. ثم تستعمل اللواصق بالحرارة والضغط لربط طبقات النحاس بقطع مقوسة من المعدن تتناسب مع أسطوانات المطبعة.

وهناك عدة عمليات تختلف عن هذه العملية. ففي صفائح النيكل الطباعية المرسبة كهربائيًا، على سبيل المثال، يبدأ أولاً بترسيب نحو ٠,٠٣ملم من النيكل على القالب، ثم يتم نقل القالب إلى محلول النحاس، حيث يرسب ٠,١٨ملم من النحاس فوق النيكل. وفي بعض الأحيان يتم طلاء صفائح النحاس الطباعية المرسبة كهربائيًا بالنيكل لجعلها أكثر مقاومةً للبلَى. وعند طلَب عدد كبير من النسخ تُطلَى صفائح النحاس الطباعية المرسبة كهربائيًا بالكروم. وللحصول على أحسن أنواع الصفائح الطباعية المرسبة كهربائيًا، يتم صناعة القالب من لوح رقيق من الرصاص بدلاً من البلاستيك أو الشمع.

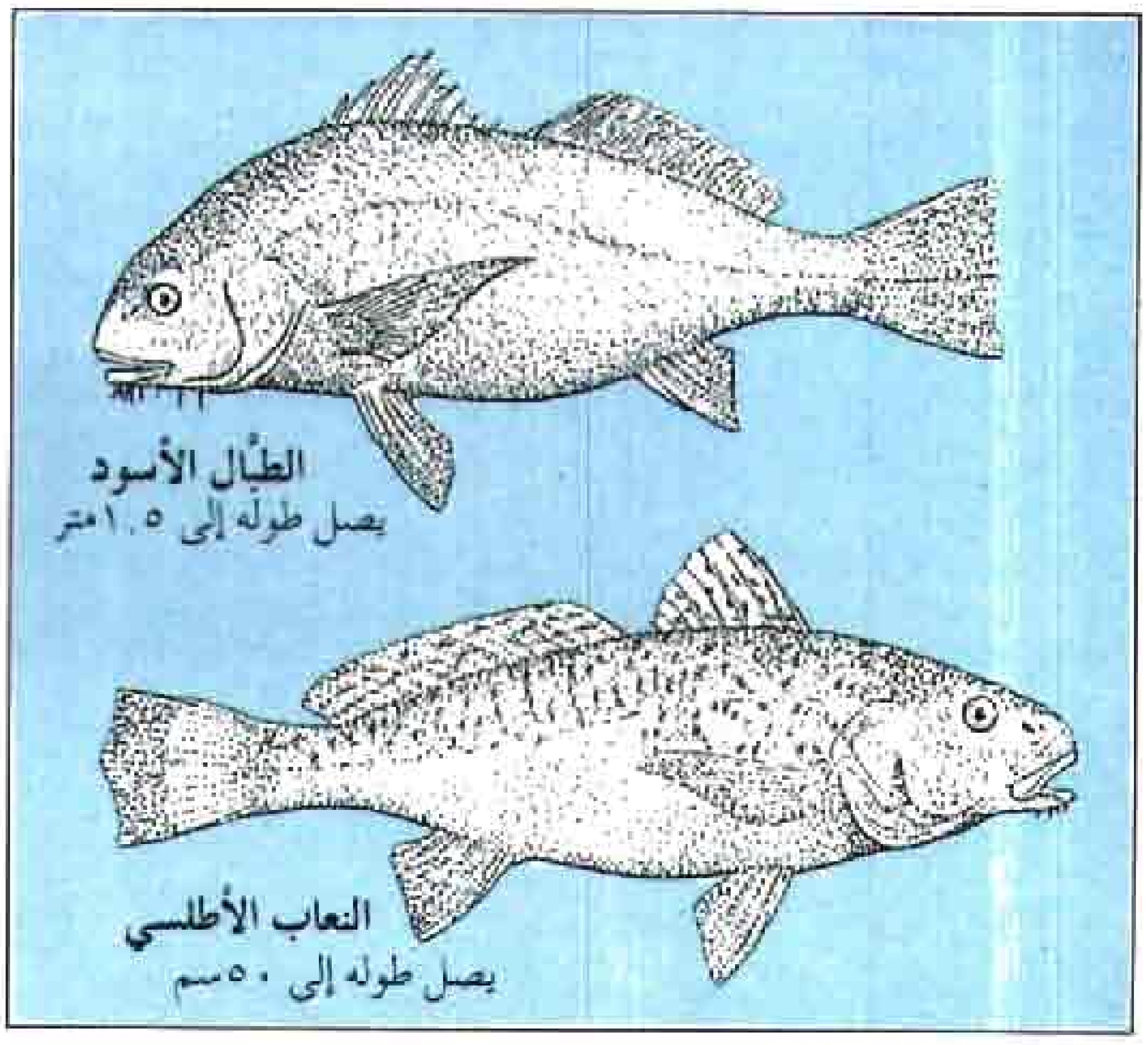
انظر أيضًا: **الطلاء بالكهرباء؛ الطباعة؛ القولبة.**

الطِّباق

الطِّباق. انظر: **البديع، علم** (المحسنات المعنوية).

الطبال، سمك

الطبال، سمك. سمك الطبال اسم لحوالي مائتي نوع من الأسماك. وتطلق على بعض أنواع الطبّال اسم **النعّابات**. هذا الاسم مأخوذ من الأصوات التي تطلقها هذه الأسماك، حيث تصدر أسماك الطبّال ذبذبات تشبه



هناك عدة أنواع من السمك الطبّال معروفة كأكلات بحرية. ويصطاد ملاحو صيد السمك التجاري النوع الأسود من هذا السمك والنعاب الأطلسي في ساحل المحيط الأطلسي لأمريكا الشمالية. وتتميز هذه الأسماك بلحم أبيض مكتنز.

النقر، وذلك بالشد على أعصاب خاصة، في كيس بتجويفها البطني، يعرف بكيس العوم. وتعيش معظم أنواع الطبّال في مياه المحيطات الدافئة الضحلة، بالقرب من شواطئ معظم القارات، وبعضها يقضي جزءًا من سنوات حياته الأولى في مياه الأنهار العذبة. وتعيش أسماك الطبّال أيضًا في الخلجان، حيث تكون المياه خليطًا من المياه المالحة والعذبة. وهناك نوع واحد فقط من الطبّال يقضي كل حياته في المياه العذبة، ويسمى **طبال المياه العذبة**. هذا النوع يعيش في البحيرات الكبيرة، والأنهار الممتدة من كندا إلى أواسط أمريكا.

وتتفاوت أسماك الطبّال في أحجامها، فمنها الذي يزن حوالي ٠,٤٥ كجم، وأكثرها وزنًا، هو التتوافا الذي يعيش في خليج كاليفورنيا. وهذا النوع النادر قد يصل وزنه إلى مائة كجم، وطوله إلى مترين. ولمعظم أنواع سمك الطبال رؤوس حرشفية وأنوف مكورة ملساء وزعنفتان علويتان مفصولتان.

ولأسماك الطبال كافة، بما في ذلك **الطبال الأحمر والنعاب الأبيض**، أسنان في مؤخرة الفم فقط. هذه الأسنان المسطحة الطاحنة، تمكن الطبال من أكل المحار الملزمي، وسرطان البحر، والروبيان وغيرها من الأسماك الصدفية، التي يجدها في قاع المحيطات. ولبعض أسماك الطبّال، بما فيه **التروتة البحرية المرقطة، والراخوص**، أسنان أمامية حادة، تمكنها من أكل الحيوانات السابحة مثل، الروبيان والحبار، والأسماك الصغيرة.

ويفضل أصحاب مزارع الأسماك نوعين من أسماك الطبّال المدارية الأطلسية هما **السمكة السّكّينيّة، والمتكبرة**. هذه الأسماك صغيرة في حجمها، وللسمكة زعنفة عالية جدًا على ظهرها، وعلامات بيضاء وسوداء جميلة.

الطبخ عملية إعداد الطعام للأكل، وهو يجعل الطعام أشهى وأسهل هضمًا. ويجهّز الطعام بالتسخين في معظم أنماط الطبخ. غير أن بعض أنواع إعداد الطعام لا يتطلب التسخين، مثل إعداد الشطائر الباردة (الساندويتشات) أو السلطات. ويستمتع الكثيرون من الناس بالطبخ كضرب من ضروب التسلية وتزجية الوقت. ولكن الطهاة المهرة يبذلون كل ما في وسعهم لإعداد وجبات شهية المذاق جذابة المنظر، وغنية بالعناصر الغذائية.

يستطيع معظم الناس إعداد الأطعمة البسيطة، كسلق البيض أو تقطيع السلطة الخضراء، دون الاستعانة بإرشادات مكتوبة. غير أن أي أنماط أخرى من الأطعمة، مثل أنواع الكعك والأطعمة المخبوزة والصلصات، يكون من الأفضل طهيها بالاعتماد على وصفة محددة. وهنالك الكثير من كتب الطبخ التي تحوي وصفات كثيرة متنوعة، كما تكتب الكثير من هذه الوصفات على بعض عبوات الأطعمة، وتنشر في العديد من المجلات والصحف.

تضم كتب الطهي لمحات عامة عن أساليب الطبخ بالإضافة إلى ما يرد فيها من وصفات. ولابد من الإشارة إلى أن على المبتدئين أن يبدأوا أولاً بأنواع الأطعمة الأبسط، على أن يتدرجوا شيئًا فشيئًا إلى الأنواع الأصعب والأكثر تعقيدًا.

تخطيط إعداد للوجبات

يستدعي التخطيط لإعداد الوجبات مراعاة عوامل عدة، إذ يجب أن يكون الطعام مغذيًا ولذيذًا، كما يجب أن تكون تكلفته ضمن حدود إمكانات المرء. ويجب على الطاهي كذلك أن يأخذ بعين الاعتبار الوقت اللازم لإعداد الوجبات ليتسنى له التخطيط لها إذا دعت الحاجة لذلك، كأن تكون مشاغله كثيرة ووقته ضيقًا.

التخطيط للوجبات المغذية. لابد من الإلمام بالمبادئ الأساسية لحاجات الجسم الغذائية، وكذلك العناصر المغذية المتوفرة في كل نوع من أنواع الطعام. ويقسم أخصائيو التغذية أنواع الطعام إلى مجموعات أساسية، وينصحون بتناول حصص محددة يوميًا من كل مجموعة من هذه المجموعات. وقد أوردنا هذه المجموعات في مقالة التغذية والتي تشمل أيضًا قائمة بعدد الحصص المطلوبة من كل مجموعة. وتجدر الإشارة إلى أن وجبات الطعام المعدة على أساس هذه الإرشادات تزود الجسم بالعناصر الغذائية

الطبخ أحد الأنشطة الأساسية في المنزل، التي يمكن أن تكون عملية ممتعة ومسلية. يبذل الطهاة المهرة مجهودًا خاصًا ويجدون متعة خاصة في تحضير الأطعمة الجيدة؛ فهم يقدمون أطباقًا جذابة المظهر، طيبة المذاق، جيدة التغذية. والوجبة الجذابة المغذية، تحوي أطعمة متنوعة ذات ألوان وقوام ونكهة وحرارة متفاوتة.

الضرورية، دون أن تضيف إليه سعرات حرارية زائدة عن الحد المطلوب.

التخطيط لإعداد وجبات جذابة. من الواجب أن تضم أطباق الطعام مواد مختلفة الألوان والقوام والنكهة والحرارة لكي تكون جذابة وشهية. واختيار الخضر والفاكهة يمكن أن يكتسب أهمية خاصة في تنسيق ألوان الطعام. فالطبق الذي يشمل مثلاً شرائح من الديك الرومي وإلى جانبها بعض قطع القرنبيط والبطاطس المهروسة والخبز الأبيض والحليب يبدو، دونما شك، طبقًا عديم الجاذبية. ولكننا، إذا استبدلنا بالقرنبيط والبطاطس مثلاً نوعًا من الخضراوات وآخر بلون برتقالي، فإننا سنضفي على الطبق تلوينًا وجاذبية محببة. وتتفاوت صلابة الأطعمة كذلك بين الأطعمة اللينة، وتلك التي تحتاج إلى قضم وطحن. ومن الواجب أن تضم الوجبة مواد تختلف في قساوتها ومدى حاجتها للمضغ. كما تستدعي الضرورة في معظم الأحيان أن تشمل الوجبة نوعًا واحدًا على الأقل من الأطعمة الساخنة، ونوعًا واحدًا من الأطعمة الباردة. يضاف إلى ذلك ضرورة وجود اختلاف في النكهة، إذ يجب أن يكون إلى جانب الأطعمة ذات النكهة القوية، مواد أخرى خفيفة النكهة.

التخطيط لوجبات اقتصادية. هنالك العديد من السبل التي يمكن اللجوء إليها للتوفير في تكاليف الطعام، مع الحرص في نفس الوقت على تأمين الحصول على وجبات مغذية وطيبة المذاق. فيجب الحرص مثلاً على شراء أنماط الطعام لدى انخفاض أسعارها، مع عدم شراء المواد الطازجة إلا في مواسمها، وكذلك انتقاء الأنماط الأرخص سعرًا. ويمكن في كثير من الأحيان استبدال الأطعمة الأرخص سعرًا بأخرى باهظة التكاليف. فبعض أنواع السمك والطيور مثلاً قد تكون أقل تكلفة من اللحوم الحمراء، كما أن بإمكان المرء التقليل من كمية اللحم والاستعانة بكمية من الخبز والحبوب والبقول مثل الفاصوليا والفول المجفف.

التخطيط لتوفير الوقت اللازم لإعداد الوجبات. يجب على المرء، في بعض الأحيان، أن يخطط لإعداد وجبات لا تتطلب الكثير من الوقت نظرًا لضيق وقته. **فالأطعمة السريعة** مثل المعلبات والمآكل المجمدة وأنواع اللحوم المطبوخة مسبقًا، قد لا تستلزم الكثير من التحضير، أو قد تكون جاهزة للأكل. غير أن تكلفة هذه الأطعمة السريعة قد تكون أكثر من التكلفة اللازمة لشراء المكونات الأساسية الضرورية لإعداد الطبق نفسه. ويمكن كذلك توفير الوقت بتقديم أنواع الخضراوات والفواكه التي لا تتطلب طهيًا، كما يمكن إعداد بعض الأطباق الرئيسية وتجميدها في المجمّدة إلى حين الحاجة إليها، ويتم في تلك الحالة تسييحها وتسخينها قبل تناولها.

أساليب الطبخ

تشمل الأساليب الأساسية للطبخ ١- الخبز ٢- التحميص ٣- الشَّيّ ٤- القليْ ٥- السَّلْق ٦- الطهي

البطيء ٧- الطهي بالتبخير. ويمكن إضافة الملح والفلفل وغيرهما من التوابل إلى الطعام أثناء الطهي لتحسين مذاق الطعام ونكهته. كما يمكن استعمال بعض المُقبِّلات لتزيين الطبق وإضفاء المزيد من الجاذبية والرونق عليه، حيث ترص هذه المقبلات عادة حول الطعام بعد اكتمال نضجه وقبل تقديمه. ومن أنواع المواد التي تستخدم للتزيين البقدونس، وشرائح الطماطم والليمون.

الخبز. يخبز الطعام بوضعه في طبق داخل فرن تتراوح درجة حرارته بين ١٥٠ و٢٢٠°م. وتشير كلمة خبز عادة إلى طهي الأطعمة التي تتكون من المخيض أو العجين، ويشمل ذلك الخبز، والكعك، والفطائر، والمعجنات. كما يمكن في نفس الوقت خَبْز أطعمة أخرى، منها الأطباق المُحمرة إضافة إلى بعض الخضراوات والفواكه، وكذلك أنواع معينة من اللحم.

التحمير. تستخدم كلمة التحمير لوصف عملية إعداد بعض أنواع اللحم في أوان مكشوفة داخل الفرن. فمثلاً يحمر الديك الرومي أو فخذ الخروف، ويوضع اللحم لدى التحمير في إناء مسطح فوق **منصب** للطهي داخل الفرن دون أن يغطى. وتتراوح درجة حرارة الفرن لدى التحمير بين ١٥٠ و١٨٠°م.

الشَّي. يستخدم الشي لطهي اللحوم بشكل خاص، إلا أن هنالك أنواعًا قليلة من الخضراوات والفواكه التي تشوى أيضًا في بعض الأحيان. توضع الأطعمة في هذه الحالة على منصب، فوق أو تحت نار مشتعلة مباشرة. وتتم عملية شي اللحم باستخدام مشواة يستعمل فيها الفحم المشتعل.

القَلْي. وهو يعني طهي الطعام باستعمال مواد دهنية مثل الزبدة أو الزيوت النباتية بدرجة حرارة تصل إلى ١٩٠°م. وتجدر الإشارة إلى أن القلي يزيد من السعرات الحرارية الموجودة في الأطعمة، إذ إن تلك الأطعمة تمتص بعض الدهن الموجود في المقلاة أثناء عملية القلي.

هناك ثلاثة أنواع من القلي: ١- القلي الشديد ٢- القلي الخفيف ٣- القلي مع التحريك. في النوع الأول تُسخن كمية كبيرة من الدهن في إناء عميق أو مقلاة ثخينة تملأ بالدهن بحيث يغمر المواد المراد قليها. وتستخدم هذه الطريقة عادة في قلي الدجاج والبطاطس، مثل رقائق البطاطس أو أصابع البطاطس. أما في حالة القلي الخفيف فيقلى الطعام بكمية قليلة من الدهن في المقلاة، ويُقلى الدجاج والبيض والسمك واللحوم بهذه الطريقة في كثير من الأحيان. أما القلي مع التحريك فهو طريقة شرقية في طهي اللحم والخضراوات اللذين يوضعان بعد تقطيعهما قطعًا صغيرة في إناء معدني كبير رقيق ذي قاعدة مستديرة، توضع فيه كمية قليلة جداً من الدهن. ويجري في هذه الحالة قلي الطعام على نار عالية لدقائق معدودة، ومع التقليب المستمر.

السلق. هو عملية تسخين الطعام في ماء مغلي تصل حرارته إلى ١٠٠°م. وتستخدم هذه الطريقة عادة في طبخ الخضراوات والأرز، ويتم سلق الخضراوات في قدر صغير يوضع في العادة فوق شعلة الموقد.

الطهي البطيء. يتم في هذه الحالة طهي الطعام بالماء أو سائل آخر يتم تسخينه إلى ما دون درجة الغليان، وهي طريقة تُفَضَّل على السلق لدى طهي البيض أو البقول أو اللحوم. وقد يستخدم في هذه الحالة قدر مغطى أو إحدى معدات الطبخ البطيء. وهي أداة تعمل بالكهرباء يطهى فيها الطعام طهيًا بطيئًا يستمر لمدة تصل إلى عشر ساعات وبدرجة حرارة منخفضة. يتم وضع المادة المراد طهيها مع كمية من السائل في آنية الطبخ البطيء في هذه الحالة مع تثبيت الحرارة عند درجة معينة.

أساليب وأوان مختلفة تمكن استخدامها في الطبخ. من اليمين إلى اليسار، لحوم تشوى فوق المشواة في الهواء الطلق، بقايا أطعمة تسخن في فرن المايكروويف، مكرونة تسلق في إناء كبير، لحوم وخضراوات تقلى في المقلاة.

الطبخ بالتبخير. تستخدم طريقة الطبخ بالتبخير بشكل أساسي لطهي الخضراوات؛ حيث توضع فوق مَنْصب داخل قدر صغير يتم ملؤها بالماء حتى ما دون مستوى المنصب. ثم يغلق القـدر وتسخن بحيث يُغلى الماء. وتستغرق هذه الطريقة وقتًا أطول من السلق، غير أن الخضراوات التي يتم طبخها بالبخار تحتفظ بكمية من عناصرها الغذائية أكبر مما تحتفظ به لدى السلق. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الطريقة تستخدم أحيانًا في طهي السمك أيضًا.

أساليب الطبخ الأخرى

يمكن، في بعض الحالات، استخدام **طنجرة الضغط** للإسراع بطبخ مواد يستلزم طهيها وقتًا طويلاً، مثل المرق والفول والفاصوليا اليابسة. وتتم عملية الطبخ على درجة حرارة عالية، بحيث يحتبس البخار تحت ضغط عال.

هنالك طريقة أخرى للطبخ السريع تستخدم فيها أفران **المايكروويف** (موجات راديوية قصيرة). فهذا النوع من الأفران يسخّن الطعام بصورة أسرع إلى حد كبير مما تفعل مواقد الغاز أو الكهرباء، وهي مفيدة بشكل خاص في تسييح الأطعمة المجمدة، وتسخين أنواع الحساء والخضراوات.

نبذة تاريخية

لا نعرف متى أو كيف بدأ الناس يطبخون طعامهم، إلا أنه يمكننا القول إن إنسان ما قبل التاريخ تعلم كيف يشعل النار قبل مليون ونصف المليون من السنين، وربما كان يطهي طعامه فوق نار مكشوفة صغيرة، ولكن حتى قبل أن يكتشف إنسان ما قبل التاريخ النار ربما كان يشوي اللحم مستخدمًا خشبًا مشتعلاً يأخذه من حرائق كانت تبدأ بصورة طبيعية وغير متعمدة.

أما المصريون القدماء فقد كانوا يطبخون طعامهم فوق نار مكشوفة غالبًا، كما خبزوا خبزهم في أفران من الطين كانوا يُسخّنونها بالحطب أو الفحم. وفي روما القديمة كان الناس يطبخون طعامهم فوق مواقد مرتفعة مصنوعة من الآجر. يضعون فوق النار مناصب ثلاثية القوائم تركز عليها أواني الطبخ. وقد استعمل الرومان نوعين من الأفران يتم في أحدهما إشعال النار في وسط الفرن إلى أن يَسْخُن ويصبح حارًا بحيث يسمح بطبخ الطعام. أما النوع الثاني فكان يحيط به زوجان من الجدران تفصل بينهما مسافة معينة، ويتم إشعال النار تحت الفرن. وبفعل الحرارة المتكونة عن الاشتعال في المسافة بين هذين الجدارين يسخن الفرن دون أن يتعرض الطعام للدخان المنبعث من النار.

استعمل الناس في أوروبا المدافئ للطبخ أثناء العصور الوسطى، التي امتدت فيما بين القرنين الخامس والسادس عشر الميلاديين، حيث كانوا يُسَخّنون الطعام في الغلايات ويُحمّرون اللحم على أسياخ من المعدن يسمى واحدها **سفودا**. وكانت هنالك أفران عامة في العديد من المدن، نظرًا لأن الكثيرين من الناس لم تكن تتوافر لديهم أفران في بيوتهم.

وفي الكثير من المدافئ كانت هنالك أفران ثابتة، ولم يشع استعمال المواقد المعدنية التي تُستعمل للطبخ وتُحمى بالحطب إلا في أوائل القرن التاسع عشر. ولم تُسجل براءة أول موقد عملي يعمل على الفحم إلا في عام ١٨٣٣م. انظر: **الموقد**. أما اليوم فإن الناس في البلدان المتقدمة يستخدمون مواقد الغاز والطبّاخات الكهربائية وأفران المايكروويف للطبخ. ونتيجة لهذه التحسينات في معدات الطبخ وغيرها من الأجهزة، أصبح الطبخ عملاً أكثر سهولة وسرعة من أي وقت مضى. كما زاد من سهولة عملية الطبخ ابتداع أنواع الطعام سريع التحضير.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأكلات الشعبية في البلاد العربية والإسلامية	حفظ الأغذية	المربى والجلي
	الغذاء	المطعم
الباربكيو	الغذاء المجمد	المعجنات
التبييض	اللحم	الموقد
التغذية	لحم البقر	نقطة الغليان

الطبراني، أبو القاسم

الطبراني، أبو القاسم (٢٦٠ - ٣٦٠هـ، ٨٧٣ - ٩٧١م). سليمان بن أحمد بن أيوب بن مطير اللخمي الشامي، أبو القاسم. محدِّث مشهور، ثقة حافظ، معمر. والطبراني نسبة إلى بلدة طبرية، فإن أصله منها. وُلد بعكا في فلسطين، وبدأ بسماع الحديث سنة ٢٧٣هـ. كان أبوه حريصًا عليه فرحل به لطلب العلم. رحل إلى بلدان كثيرة منها: بغداد والكوفة، والبصرة وإلى مدائن الشام والحجاز ومصر واليمن وأصبهان وغيرها. وامتدت رحلاته ثلاثين سنة. استقر به المقام في أصفهان. سمع من إسحق الدبري وعلي بن عبدالعزيز البغوي، وأبي عبدالرحمن النسائي. روى عنه ابن عقدة، وأبو بكر بن مردويه، وأبو نعيم الأصبهاني، وعبدالرحمن بن أحمد الصفار. من مصنفاته **المعجم الكبير؛ المعجم الأوسط؛ المعجم الصغير؛ كتاب الدعاء والمناسك؛ عُشرة النساء؛ السنة؛ مسند شعبة؛ مسند سفيان؛ الأوائل؛ مسند الشاميين؛ مكارم الأخلاق** وله تفسير كبير الحجم. سرد الذهبي مصنفات الطبراني نقلاً عن يحيى بن منده، فكانت ٧٦ مؤلفًا. عاش مائة سنة وعشرة أشهر. وتُوفي في أصفهان.

الطَّبرسيّ، أبو علي

الطَّبرسيّ، أبو علي (؟ -٥٤٨هـ، ؟ - ١١٥٣م). أبو علي الفضل بن الحسن الطبرسي الشيعي،

عـالم، مُـحـدث، مُفسـر. لم تذكـر كـتب التـراجم تاريخ ولادته، له عـدة مؤلـفات منهـا **مـجمع البـيـان في تفسـيـر القرآن** وهو كبير الحجم. توفي الطبرسي في سبزوار.

الطبـري، أبوجـعـفـر (٢٢٤-٣١٠هـ، ٨٣٩-٩٢٣م). أبو جعفر محمد بن جرير بن يزيد بن غالب. إمام المفسرين. ولد بطبرستان، وبدأ في طلب العلم في السادسة عشرة من عـمره، ثم رحل إلى بغداد واستقر فيهـا، بعد أن زار عدة بلدان.

أثنى العلماء على الطبري كثيـرًا، فقالوا: إنه ثقة عالم، أحـد أئمـة أهل السنة الكبـار، يؤخـذ بأقـواله، ويُرجع إليـه لسعة علمـه، وسلامة مـنهجـه. ترك عدة مؤلـفات نافعة أبرزها تفسيره الكبير **جامع البيان عن تأويل آي القرآن** المشهـور بين الجمـهور بتـفسير الطبـري. وهو أول تفسير كامل وصـل إلينا، أفاد منه كل من جـاء بعده، ولهـذا عدّ العلماء الطبري أبا التـفسير، كمـا عدوه أبا التاريخ؛ لأن له كتـابًا كبيرًا في التـاريخ لم يؤلَّف مثله، إلا أنه لم يلتزم فـيه بالتوثيق. وسمـاه **تاريخ الأمم والملوك**، وله أيضًا: **تهذيب الآثار** وغير ذلك.

توفي الطبري في بغداد.

الطَّبَريّ، أبو خلف (؟ - ٤٧٠هـ، ؟ - ١٠٧٧م). أبوخلف مـحمـد بن عبـدالملك بن خلف السُّلَمِيّ الطـبـري الشافعي. كان يجمع بين الفقه والتصوف. تتلمذ للشيخين القفال وأبي منصور البـغدادي. من كتبه **الكناية** في الفقه و **شرح المفتـاح لابن القاص** في الفقه الـشافعي و **المعين على مقتضى الدين**.

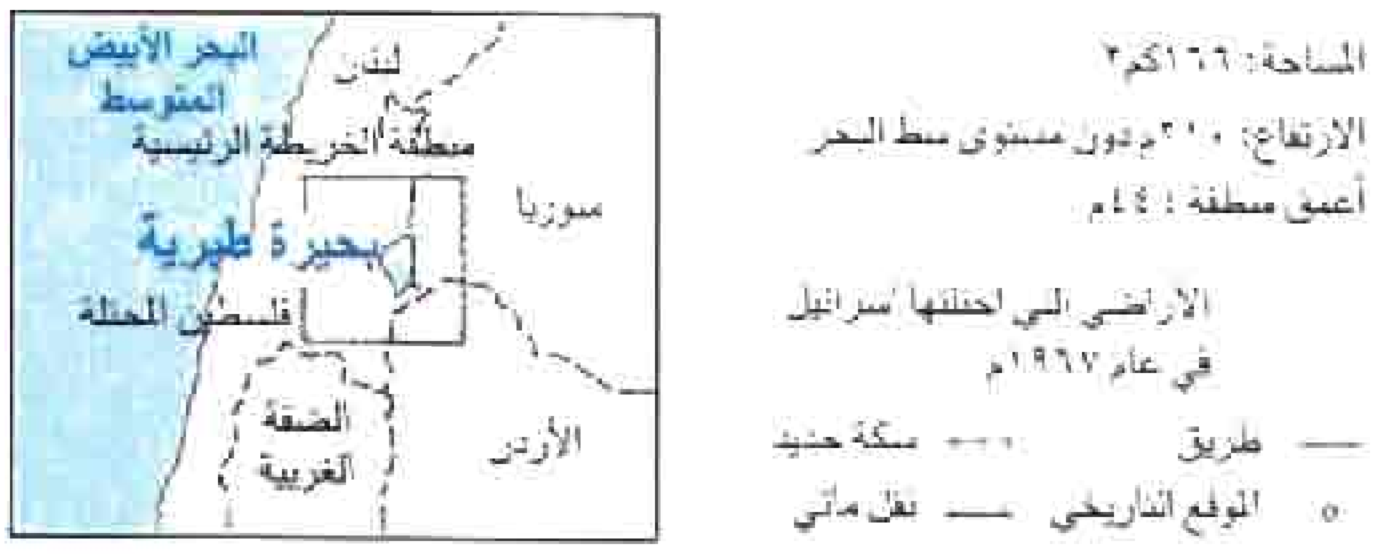
الطبـري، أبو الـطيب (٣٤٨-٤٥٠هـ، ٩٦٠-١٠٥٨م). طاهر بن عبد الله بن عـمر الطبري، أبو الطيب. إمام جليل القدر، واسع العلـم، شافعي المذهب، ولد بآمل، عاصمة طبرستـان. ورحل في طلب العلم، فتتلمذ على أبي أحـمـد الغطريفي بـجـرجان، وبـنيـسـابور عن أبي الحـسن الماسرجي بنيسابور، وببغداد على مـوسى بن جعفر بن عرفة وأبي الحسن الـدارقطني، وغيرهـما. وأخذ عنه العـلم عدد كبير من الـعلماء، منهم: الخطيب البـغدادي، وأبو إسـحق الشيـرازي، وأبو نصر العكبري وغيرهم. استـوطن الطبري بغداد مـدة فحدث ودرس وأفـتى بها، وتولى قـضاء الكرخ ولم يزل قـاضيـاً حـتى توفي، ببـغداد. ألف **شرح مـخـتـصـر المزني**، وصنف في الخلاف والفقه والأصـول والجدل.

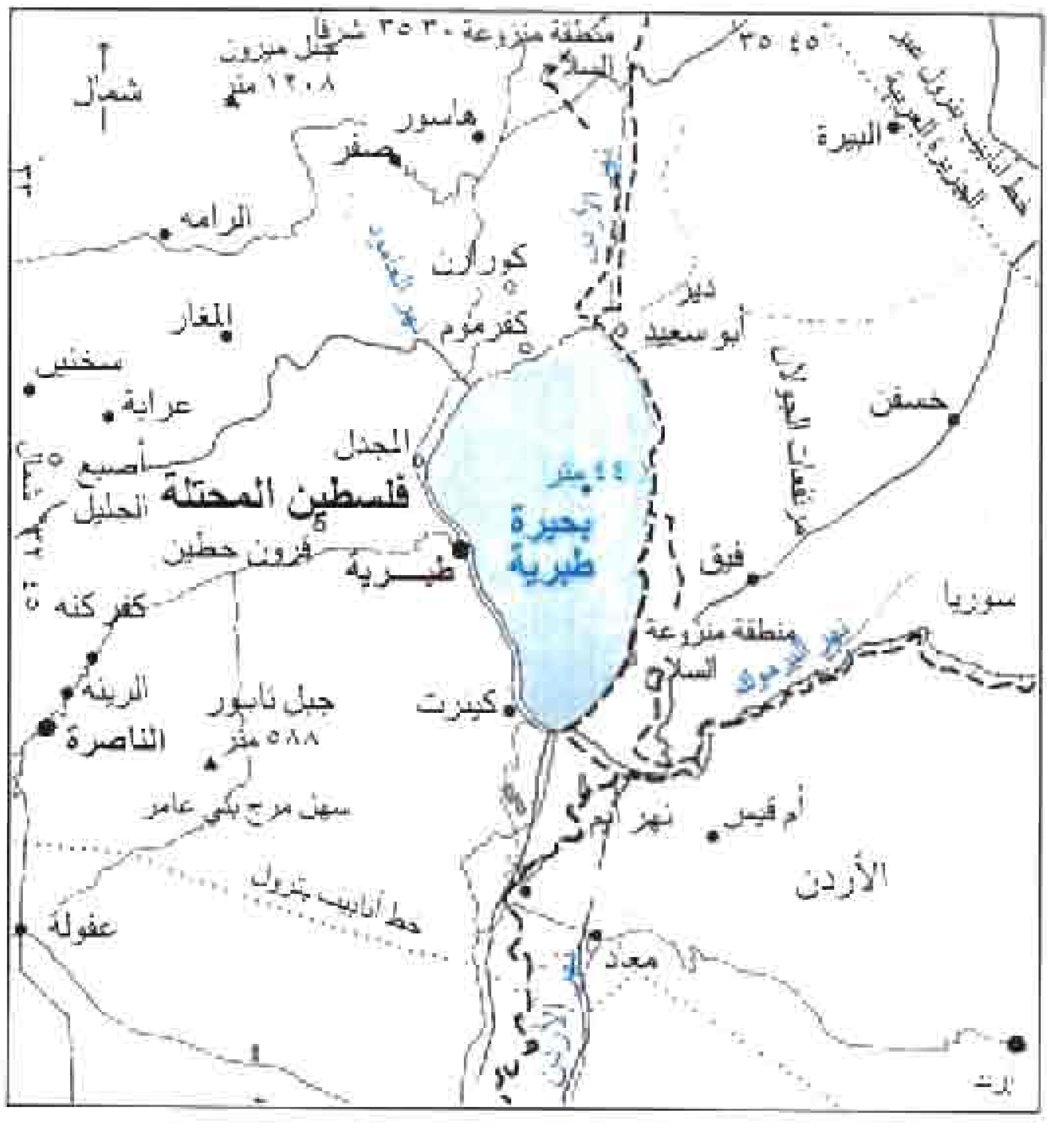
الطبـري، أبـوعلي (؟ - ٣٥٠هـ، ؟ - ٩٦١م). الحسين بن القاسم الشافـعي المكنى بأبي علي الطبري. كان أحد شيـوخ الشافـعية بـبغداد. ينسب إلى طبرسـتان. درس على أبي علي بن أبي هريـرة، وجلس مجلس شيـخه بعـد وفاته. برع في الفـقه والجدل والأصـول. له مؤلفات كثـيرة منها: كتاب في **أصول الفقه**، وكتاب في **الجدل**، وكتاب **المحرر**، وهو أول كـتـاب صنِّف في الخـلاف، وله كـتـاب **الإيضاح**، وكتاب **العدة**، ويقع في عشرة أجزاء. تُوفي في بغداد.

طبرية، بحيرة. بحيرة طبرية تسمى أحيانًا بحر الجليل أو بحـيرة الجليل، بحـيرة صـغيـرة تقع في شمـالي فلسطين المحتلة، يصب فيهـا نهر الأردن ويخـرج منها مـستـمرًا في جريانه وسط غور الأردن. انظر: **الأردن؛ الأردن، نهر**.

يبلغ طول بحـيـرة طبـرية ٢٣كم وأوسع عـرض فـيـهـا ١٣كم، ولا يزيـد عـمـقـهـا علـى ٤٤م. وتنخـفض عن مستوى سطح البـحر بـ ٢١٠م. وشكلها يشبه الإجّاصة وسَمَكها كـثير الأنـواع مثل المشط والقـشرى والكرسين والسلطان إبراهيم. وفي الشتـاء والربيع تصبح منطقتـها من أبهج المشاتي في العالم بسبب زرقة الميـاه الصافية المكشوفة للشمس والنسيم الدافئ اللطيف الذي يهب من البحيرة،

بحيرة طبرية





ولذلك اتخذها كثير من خلفاء الأمويين وقوادهم مشتى لهم، كالوليد بن عبدالملك الذي بنى قصر **خان المنية** في الجنوب الغربي من البحيرة.

تطل البحيرة من الشرق على جبال الجولان السورية ومن الغرب على جبال الناصرة. وفي سفحها الشرقي المطل على مدينة طبرية نبعٌ حارٌ غزير أقيمت عليه **حمامات طبرية المعدنية** التي لها شهرة عالمية في المداواة من الأمراض الجلدية وغيرها. وعلى التلال الجنوبية ينمو التين والزيتون والنخيل والرمان.

فتح الصحابي الجليل شرحبيل بن حسنة تلك المنطقة عام ١٣هـ، ٦٣٤م، ووطد بعد خالد بن الوليد الوجود الإسلامي فيها إلى أن استولى عليها الصليبيون إبان الحروب الصليبية، لكن صلاح الدين الأيوبي استعادها منهم كبقية المدن الفلسطينية الأخرى.

وقد أُغرم المتنبي ببحيرة طبرية عندما أقام فيها بصحبة بدر بن عمّار فوصفها بأبيات منها:

كأنها في نهارها قمرٌ حفَّ بها من جنانها ظُلَمْ

ناعمة الجسم لاعظام لها لها بنات ومالها رحم

وإياها أراد المتنبي كذلك في وصفه الأسد:

أمُعفِّرَ الليْث الهِزَبْر بسَوْطِه لمن ادّخرت الصارم المصقولا

وردٌ إذا ورد البُحيرة شاربًا ورد الفرات زئيرُه والنّيلا

انظر أيضًا: **فلسطين المحتلة؛ الأردن، نهر؛ الضفة الغربية.**

الطَّبْطَبائيّ، محمد بن حسين (١٣٢١ - ١٤٠٤هـ، ١٩٠٣ - ١٩٨٣م). محمد بن حسين الطبطبائي الشيعي الإمامي، مفسر ومؤلف ومعلم. وُلد في تبريز بإيران، اجتاز مراحل التعليم الأولى في إيران ثم انتقل إلى النجف في العراق ليواصل تعليمه ولم يغادرها إلا بعد أن نال درجة الاجتهاد التي تسمح له بالإفتاء والتدريس وهي تشبه درجة الدكتوراه.

عاد الطبطبائي إلى إيران، واستقر في قُمْ وبدأ بالتدريس والتأليف، ترك عدة آثار علمية، أبرزها تفسيره الكبير **الميزان في تفسير القرآن**، وهو موسوعة كبيرة تقع في عشرين مجلدًا، توسع فيه مؤلفه فجاء كما وصفه كتابًا عمليًا فنيًا فلسفيًا أدبيًا تاريخيًا.

فسر الطبطبائي القرآن الكريم في ضوء أصول التفسير الخاصة عند الشيعة الإمامية.

الطبع الباتيكي طريقة لعمل تصميمات ملوّنة للأقمشة، وذلك برسم تصميم على قماش. وتغطى الأجزاء التي لا يراد صبغها بمادة لا تمتص الصبغ. ويُستخدم لهذا الغرض في حالات كثيرة الشمع السائل والبارافين أو معجون الأرز. وعندما يُغمس القماش في الصبغة، تقاومها الأجزاء المغطاة. وبعد أن يجفَّ القماش، يمكن إزالة الشمع عن طريق غلي القماش.

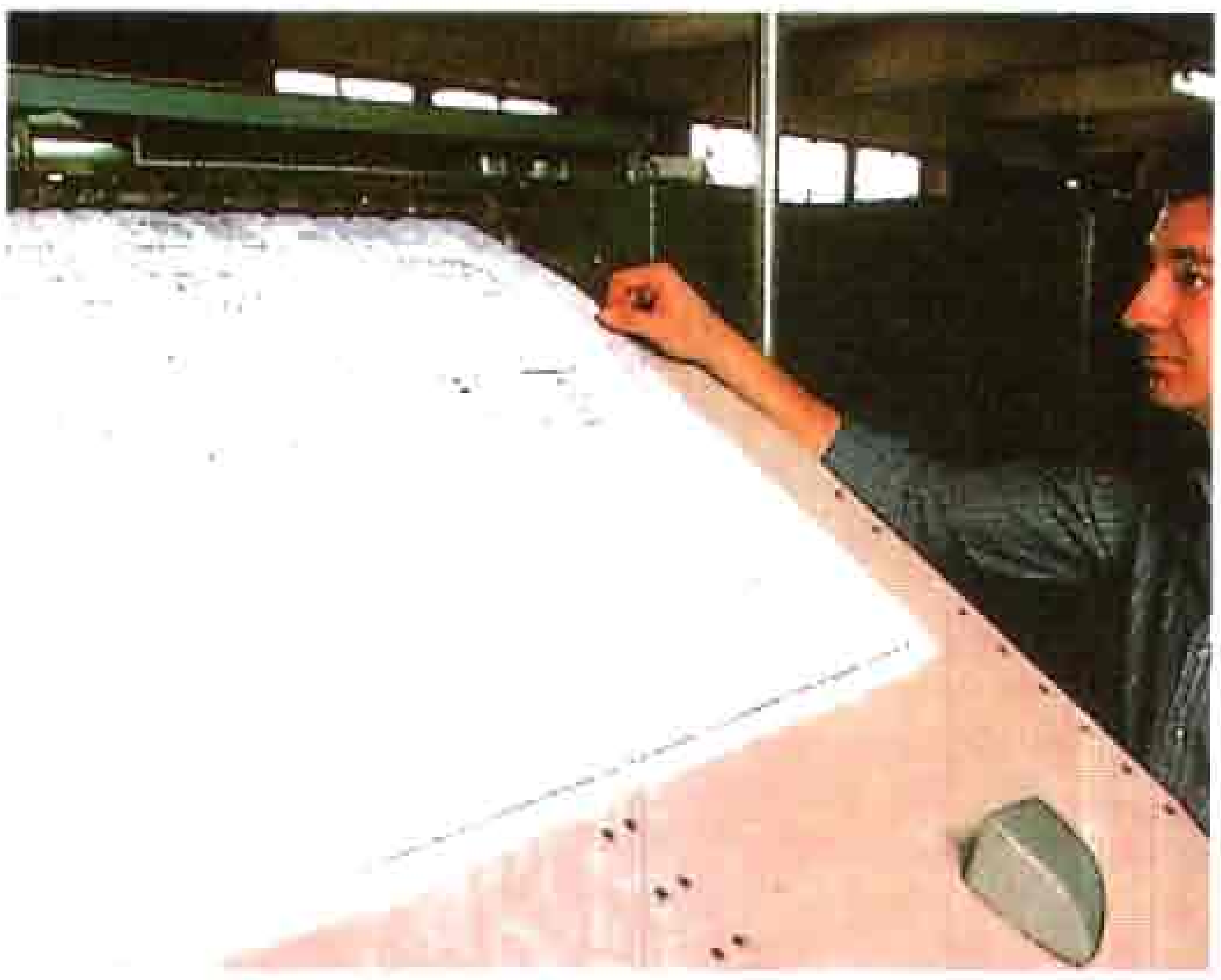
يُمكن الحصول على درجتين من لون واحد، وذلك بتغطية الأجزاء التي لا يراد لها أن تكون داكنة، ثم يُغْمس القماش في الصبغ مرة ثانية. ويمكن تكرار هذه العملية كلما كان ذلك ضروريًا للحصول على درجات لونية جديدة، أو لاستخدام ألوان مختلفة. والنقوش التي تكون على ظهر القماش أقل وضوحًا من تلك التي على الوجه. والعديد من تصميمات الطبع الباتيكي تظهر على شكل خطوط رقيقة غير منتظمة، وينتج ذلك من تشظي الشمع إلى رقائق، أو تَكَسُّره واختراق الصبغ له. وفي إندونيسيا يتم تحديد الرسم وفقًا لغرض استخدام القماش. فقد يكون وشاحًا للرأس أو حزامًا، أو إزارًا.

الطبعة. انظر: **الأحفورة** (تكوين الطبعات والقوالب والمصبوبات)؛ **التصوير الضوئي** (طباعة الصورة).

الطبعة الزرقاء نسخة طبق الأصل أو صورة من المخططات الأصلية لمبنى أو عمل إنشائي آخر. ويتم تنفيذ الطبعة الزرقاء بعملية تصوير ضوئي تشابه الطريقة التي يستعملها المصورون لعمل نسخ مكررة من الصور التي يلتقطونها. ويتم غالبًا إعداد الطبعة الزرقاء بوساطة المعماريين والمهندسين، والقائمين بتصميم الإرشادات الخاصة بالعمال. وتشرح الطبعة الزرقاء للعمال حجم ومكان كل مادة يحتاج إليها المشروع.

تنفيذ الطبعة الزرقاء. لعمل الطبعة الزرقاء، يكون من الضروري أن يقوم المهندس أو المعماري بعمل المخططات الأصلية أو الرسومات على ورق أو نوع من القماش يسمح بنفاذ الضوء من خلاله. ويتم عمل الخطة بقلم الرصاص أو بقلم الحبر الهندي.

وتجهز أوراق الطبعة الزرقاء بإضافة محلول من مادتين كيميائيتين إلى الورق الأبيض المُعد خصيصًا لذلك. وهاتان المادتان هما **سترات حديد البوتاسيوم وحديد سيانيد البوتاسيوم**. وهذا المحلول يجعل الورق حساسًا للضوء. وتوضع قطعة من أوراق الطبعة الزرقاء تحت الرسم الأصلي في إطار خاص بالطباعة. وعند ذلك يتم تعريضها للضوء الشديد. ينفذ هذا الضوء من خلال الورقة ذات الرسومات



الطبعة الزرقاء نسخة من المخططات الأصلية لمبنى ما أو آلة معيَّنة. ويتم تنفيذها بعملية تصوير فوتوغرافي خاص.

الأصليـة، ولكنه لا ينفـذ خـلال الخطوط المكتوبـة بقلم الرصاص أو الحبر الهندي، وعند غسل الورق في الماء النقي فإنه يتحول إلى اللون الأزرق في المواضع التي تم تنشيط الكيميائيات فيـها بوساطة الضوء. ولا تسمح الخطوط على المخططات الأصلية بنفاذ الضـوء إلى أوراق بالطبقـة الزرقاء وبذلك تبقى الخطوط بيضـاء على أوراق الطبعة الزرقـاء. وحيث يغسل الماء المحلول الكيميـائي فإن الخطوط البيـضاء لا تتحـول إلى اللون الأزرق عند تعرّضهـا لمزيد من الضوء. وبهـذا يتوافر للعامل نسخـة طبق الأصل من المخططات الأصلية.

وتستعـمل أحيانًا طريقة أخرى لعمل أوراق الطبعة الزرقاء وتعرف هذه الطريقـة بعملية **الطباعة البيضاء** وينتج عنهـا خطوط سوداء، زرقـاء، حمـراء على أوراق بيـضـاء. وهي عملية جافة يتم فيـها تعريض ورق حساس للضوء إلى ضـوء ساطع، وبعـدها يتم إظهـار الخطوط بتـعريضهـا إلى بخار الأمونيا.

وفي الغـالب تمر المباني المهـمة كلهـا، مثل: الجسور، والآلات، والسيـارات، الأجهـزة المنزلية، بمرحلة الطبعـة الزرقـاء من الخطة قبل إنشائهـا أو تصـميمهـا. ويحتـاج المعمـاريون والمهندسـون إلى عمل قـائمة واحدة فـقط من الرسومـات الأصلية وذلك بـفضل طريقـة الطبعـة الزرقاء. ويمكنهـم أيضًـا إعطاء نـسخــة طبق الأصل إلى مـئـات العمال. وساعدت سهولة ويسر عملية تجهيز الطبعة الزرقاء وسرعة إنتاجها وتكرارها على جعل هذه العملية اقتصادية وفعّالة.

قـراءة الطبـعة الزرقـاء. من الضـروري أن يكون لدى العـمال المقـدرة على فـهم نسخ الرسـومـات الخاصـة بهم. وتعرف هذه المقدرة أو المهارة **بقراءة الطبعة الزرقاء.** وعادة يقوم المشرف بقراءة الرسومات وإعطـاء التعليمات للعمال، وذلك في بعـض العـمليـات التي تُنفـذ علـى نطاق واسع، ويتم من خـلالها توظيف العـديد من الأفراد الذين يقـومون بتنفيـذ المهـام نفسـهـا. وعلى وجـه العـموم فإن العـمـال يمكنهم، من جهة أخرى تحسين مهاراتهم الفردية إذا تعلموا كيف يقرأون الطبعة الزرقاء.

وبالإضافة إلى الطبعات الزرقاء المعمارية التي تستخدم في المنازل والمبـاني الأخـرى فإن هناك الطبـعـات الزرقـاء الهندسـية التي تدعـو إليـهـا الحاجـة في مصـانع الإنتـاج بالجـملة أو على نـطاق واسع. وغـالبًا يسـتـخـدم العـامل الموجـود على خط نظام تجميـع معين طبـعة زرقـاء خاصـة **برسم أو مـخطط** نظام التـجـميع، وهذا الـرسم يوضح كيـفيـة وضع الأجزاء المختلفة لآلة مـا مع بعضـهـا بعـضًا، وغالبًـا يستخـدم عمال الإنتـاج طبعـة زرقاء لمخطط (رسم تفصيلي) يوضّح كيفيـة صناعة كل جزء من الأجزاء التي سوف يتم تجميعهـا. ولا تلزم المعرفة بالهندسة أو التدريب المهني حتى يتمكن الفـرد من قراءة هذه الرسومات. انظر: **الرسم الفني.**

الطبق. انظر: **الخزف** (صورة)؛ **الخـزف الحجـري؛ الصيني، الخزف** (الخزف الأوروبي).

الطبق الطائر. انظر: **الجسم الطائر المجهول.**

طبقات فحول الشعراء أول كتاب في النقد العربي في الموازنة والمفـاضلة بين الشعـراء، ومؤلفـه هو محـمد بن سلام الجُمحي.

وقـد اختص مصـطلح الطبـقات بـوصفـه مـصطلحًـا توزيعـيًا وتصنيـفيًا، يصنف المنتـمين إلى ميـدان واحـد من ميـادين المعـرفة، بطائفـة من المؤلفـات في مختلف ميـادين المعـرفـة، الدينية منهـا والأدبيـة؛ من أشـهـرها في المكتبـة العربية: **طبقات الـصحابة؛ وطبقـات المحدِّثين؛ وطبـقات الفقهاء؛ وطبقات اللغويين.**

والنقاد مثلهم مثل غيرهم استعملوه لتصنيف الشعراء. وفي كتاب **طبقات فحول الشعراء** لابن سلام، يسـتعمل المصطلح مـفيـدًا بُعـدين همـا: التـساوي بين الـشعـراء في الطبقة الواحدة، والتمايز عن شعراء ينتمون إلى طبقة أخرى تسبقـهم أو تتأخّر عنهم. فـصنف شعراءه في عشـر طبقات جاهلية وأخرى إسلامية، وجـعل في كل طبقة أربعة شعراء معتمدًا عددًا من المقـاييس في تحديد شعراء كل طبقة هي: جودة الشعر وكمه وطول قصائده وتنوّع موضوعاته وزمان منتجـه وبيئـة إنتاجـه بداوة وحضـارة. ورأى ابن سلاّم في

الشعر الجاهلي مجموعات أخرى تستحق أن تذكر لكنها ليست مؤهلة للدخول في واحدة من الطبقات العشر الجاهلية، فجعلها ثلاث طبقات يجمع بينها الموضوع الشعري وهم: **طبقة شعراء المراثي**، وحضرية البيئة وهم **طبقة شعراء القرى العربية** أو المعتقد وهم **شعراء يهود**. وفي الطبقتين الأخيرتين خاصة، لم يلتزم في كل طبقة برباعية الشعراء، التي التزمها في الطبقات الجاهلية والأخرى الإسلامية.

لكن هذا التحديد لمفهوم الطبقة يختلف كثيرًا عما وصل إلينا من كتب إلتزمت هذه التسمية فيما بعد، ففي كتاب ابن المعتز **طبقات الشعراء المحدثين** لا نجد هذا الالتزام بالبعد التصنيفي لمفهوم طبقة، إذ الظاهر في سرده للشعراء عدم وضوح البعد التصنيفي فيه، فهو عرض مجرّد لتراجم الشعراء المحدثين واختيار لنصوص من أشعارهم.

انظر أيضًا: **الشعر؛ العربي، الأدب؛ الجمحي، ابن سلام.**

طبقات النحويين واللغويين مُصنف من المصنفات القديمة والمصادر الأصيلة لتراجم النحاة وعلماء اللُّغة. وضعه أبو بكر، محمد بن الحسن الزُّبيدي الأندلسي (ت٣٧٩هـ، ٩٨٩م)، وأهداه للخليفة الأموي الحكم بن الناصر.

افتتح الزُّبيدي كتابه بمقدمة تحدث فيها عن اللغة العربية وما طرأ عليها من اللّحن بعد أن كان المتحدثون بها ينطقون بها صحيحةً على سجيّتهم.

وقد صدر الزُّبيدي عن منهج حسن في كتابه؛ وذلك أنه قسّمه على الأقاليم، فذكر البصريين والكوفيين والمصريين والأفارقة ثم الأندلسيين. وقد أحسن صنعًا حيث راعى التمييز بين المذاهب والمدارس، والتجانس بين علماء كل إقليم.

ومضى الزُّبيدي إلى أكثر من ذلك حيث عمد إلى علماء المصر الواحد فجعلهم طبقات حسب أزمانهم لا على أقدارهم في العلم. وقد تطول الطبقة الواحدة عنده فتصل إلى ثلاثين عالمًا وقد تقصر حتى يعقدها لعالم أو عالمين تبعًا للجيل الذي عاشوا فيه.

وحين تناول المؤلّف البصريين والكوفيين، فصل علماء النحو وتناولهم في باب، ثم علماء اللغة في باب آخر، ولم يطبق هذا النهج على بقية تراجمه، ويبدو أنه وجد صعوبة في تصنيفهم على هذا الوجه. والأمر لا يخلو من هذه الصعوبة حقاً لأن أكثر علماء النحو كانوا لغويين بالضرورة. وهذا ما أشكل على الزُّبيدي وقاده إلى وضع أبي عمرو بن العلاء وعيسى بن عمر وثعلب في النحاة مرة وفي اللغويين مرة ثانية. ولعله احتار في أمر الخليل فوضعه مع النحاة ولم يذكره في اللغويين مع أنه من أكابر أهل اللغة أيضًا.

وقد قام الزُّبيدي بهذا العمل في أسلوب موجز حاول أن يأتي فيه بخلاصة أخبار العلماء وينفي عنها كثيرًا من الحشو والاستطراد الذي لا فائدة منه. ومع ذلك فقد كانت بعض تراجمه قليلة الفائدة لأنها لا تزيد على سطر أو سطرين بل كان يضع أحيانًا اسم المترجم له دون أن يذكر عنه كلمة واحدة.

وقدّم المؤلف البصريين على غيرهم، وهو يقصد هذا التقديم ويعنيه، لأن البصريين متقدمون في علم العربية ولهم السبق في مجال التأليف في ذلك.

بلغ عدد المترجم لهم في الكتاب نحو ٣٠٠ عالم من أئمة اللغة والنحو، وكانت فيهم طائفة صالحة من علماء الأندلس، ومن هنا جاءت أهمية هذا الكتاب الذي احتوى على تراجم مهمّة لعلماء هذا العصر خاصة.

طُبع الكتاب أكثر من مرة، وطبعته المتداولة محقّقة ومذيّلة بفهارس.

انظر أيضًا: **الزبيدي، أبوبكر؛ المدارس النحوية؛ اللغة العربية؛ النحو.**

الطبقة الاجتماعية مجموعة من الناس في مجتمع ما لها نفس المكانة الاجتماعية. وتوجد الطبقات الاجتماعية لأن الناس عادة يُصنّفون بعضهم بعضًا في مجموعات محددة تقريبًا تعتمد على عوامل، كالثروة والسلطة والمقام والنسب والدين والوظيفة.

ودومًا يصنف الناس هذه المجموعات في أذهانهم، معتقدين أن بعضهم أحسن من بعض. ويسمي علماء الاجتماع هذه المجموعات الطبقات الاجتماعية، ويصفون عملية التصنيف الاجتماعي **بالتدرج الاجتماعي**.

ويبدو أن كل المجتمعات لديها نوع من نظام التدرج الاجتماعي؛ أي لا يخلو أيّ مجتمع من الطبقات. وفي البلاد الغربية الديمُقراطية، يكون نظام الطبقات بشكل غير رسمي. ويختلف علماء الاجتماع حول كيفية تصنيف المجموعات الموجودة إلى طبقات، ويُقسِّم بعض علماء الاجتماع الناس بشكل اعتباطي إلى ثلاث طبقات ـ عليا ومتوسطة ودنيا. ويضيف بعض علماء الاجتماع الآخرون طبقة رابعة وهي الطبقة العاملة، بين المجموعة المتوسطة والدنيا، بينما يستخدم الآخرون تعبير **الطبقة العاملة** بدلاً عن **الطبقة الدنيا**.

وفي معظم البلاد الغربية الديمقراطية، يستطيع الناس أن ينتقلوا من مجموعة إلى أخرى، وهناك سمات قليلة

واضحة المعالم توضح إلى أي مجموعة ينتمي الشخص. ولكن في بعض المجتمعات يولد الناس في طبقة اجتماعية معينة، ويكون التغيير إلى طبقة أخرى صعبًا إن لم يكن مستحيلاً. وتسمى تلك الطبقة ذات الحواجز الصارمة **الطبقة المنغلقة**. وينتمي الشخص إلى الطبقة المنغلقة لوالديه. وتقيد القوانين والتقاليد بشكل صارم الاتصال الاجتماعي الذي يمكن حدوثه مع أفراد الطبقات الأخرى. والهند لديها نظام راسخ للطبقات أكثر من أي بلد آخر. انظر: **الطبقة المنغلقة**.

وقد أنجزت الشيوعية هدفها في بعض المجتمعات الأوروبية التي تشبعت بأفكارها وعملت بها، بتحقيق مجتمع **خال من الطبقات** وبلا تمييز يُبْنى على المرتبة أو النسب. إلا أن ذلك لم يمنع من أن توجد في البلاد الشيوعية تمامًا، كما في البلاد غير الشيوعية بعض المجموعات من الناس مثل موظفي الحكومة، تمتلك سلطات وثروة ومقامًا أكثر من بقية الناس. انظر: **الشيوعية**.

كيف يصنف الناس. لقد تم استخدام أساليب متنوعة لمقارنة وتصنيف الأفراد والمجموعات.

وقد يستخدم علماء الاجتماع مقاييس موضوعية لمعرفة دخل الفرد النقدي أو قد يقوم أعضاء المجموعة بتصنيف بعضهم البعض، أو بوضع أنفسهم على السلم الطبقي. وقد أظهرت الدراسات الميدانية أن الطريقة التي يُصنِّف بها الناس أنفسهم، تعتمد على نوعية المجموعات المستخدمة في الدراسة. فإذا طُلب منهم تصنيف أنفسهم إما في الطبقة العليا، أو الوسطى، أو الدنيا فإن معظمهم يضعون أنفسهم في الطبقة الوسطى. ولكن عند إضافة مجموعة الطبقة العاملة، فإن الغالبية منهم يُصنِّفون أنفسهم تحت تلك الطبقة. وفي الغالب، فإن جميع الناس يَكْرَهون أن يُذكَرُوا بأنهم ينتمون إلى الطبقة الدنيا.

وتُعد الوظيفة من أحسن المؤشرات عن الطبقة التي ينتمي إليها الفرد، وذلك لأن الناس يميلون إلى الاتفاق حول الهَيْبة النسبية التي يضعونها للوظائف المتشابهة. فهؤلاء الذين في الدرجة العليا من سلم الهيبة أو قريبًا منها، يكونون عادة من ذوي المرتبات العليا، والتعليم الأحسن، والنفوذ الأكبر، وعمومًا فإن الفئات التي تشغل وظائف قيادية وذات مسؤوليات مثل، رؤساء الوحدات الحكومية والصناعية، هؤلاء يصنفون على قمة المجموعات. كما أن الفئات التي تحتاج وظائفها إلى تدريب طويل وذكاء عال، مثل الأطباء والعلماء المهنيين الجامعيين المدربين، يأتون في المرتبة الثانية. أما الفئات التي تكون وظائفها ذات دخل منخفض، وتحتاج إلى تدريب أو تعليم منهجي بسيط ـ مثال العمال غير المهرة ـ فإنهم يصنفون في القاع.

والناس في كل من البلاد الرأسمالية والشيوعية وكذلك في كل من البلاد المتقدمة والبلاد النامية يُصنِّفون هذه الوظائف بالطريقة نفسها تقريبًا.

الفروق الطبقية. يؤثر الوضع الاجتماعي للفرد على سلوكه، وقيمه، وأسلوب حياته. فأفراد الطبقة العليا مثلاً يكونون مُدْركين لمكانتهم المتميزة، فيحاولون المحافظة عليها بتشجيع الزواج داخل طبقاتهم، وهم عادة يدعمون الأحزاب السياسية والمرشحين المحافظين في الانتخابات، لأنهم يرغبون في الإبقاء على نظام التفاوت الاجتماعي القائم. ومن ناحية اجتماعية تتميز الطبقة العليا بأسلوب حياة رغد ورفيع.

وينعم معظم أفراد الطبقة الوسطى بتعليم ومستوى معيشي أفضل من المعدل المتوسط. وتكون قيم الطبقة المتوسطة عادة هي القيم السائدة في المجتمع. وفي العديد من البلاد تقوم الطبقة الوسطى بتأكيد أهمية الاقتصاد وتحسين الوضع الذاتي والنجاح الاقتصادي والتقدم الوظيفي. ويعتقد أفراد هذه المجموعة بأهمية تَمَلُّك العَقَار والالتزام بمعايير المجتمع التي تتعلق بالأخلاقيات والسمعة وعادة ما يُرسلون أبناءهم للجامعات ويكونون بارزين في مجالات شؤون الدولة والوطن.

وعادة ما تكون مؤهلات الطبقة الدنيا في التعليم المنهجي والتدريب، أقل من مؤهلات أفراد الطبقتين الوسطى والعليا، والوظائف التي يشغلونها لا تتطلب مهارة أو شبه مهارة. ولأن العديد من أفراد الطبقة الدنيا يعيشون في حالة فقر أو قريبًا منها فإنهم يهتمون باحتياجاتهم المباشرة أكثر من اهتمامهم بالأهداف بعيدة المدى.

لماذا توجد طبقات اجتماعية. يعتقد معظم علماء الاجتماع المعنيين بدراسة التدرج الطبقي ضرورة لوجود نظام للمكافآت في المجتمع تشجيعًا لبعض الأفراد لتولِّي الوظائف الرئيسية. ويحتاج العاملون في هذه الوظائف عادة إلى تعليم وتدريب أكثر، وكثيرًا ما يعملون تحت توتر كبير. ولكي يسعى الأفراد لهذه الوظائف الحاسمة ويعملوا فيها بكفاءة، فعلى المجتمع أن يتحقق من مكافأتهم بشكل مُرض. ولذلك يحاول علماء الاجتماع أن يبرهنوا على أن نظام التدرج الطبقي، وتفاوت المكافآت، ضرورة لتقسيم العمل، بحيث يتحمل بعض الأفراد مسؤوليات أكبر من الباقين.

على أن علماء الاجتماع المتأثرين بتعاليم كارل ماركس يرفضون هذا التعليل. وتعتقد هذه المجموعة التأكيد بأن تفاوت المكافآت إنما هو نتيجة لاختلافات في

مراكز السلطة. فعلى سبيل المثال، نجد أن الأفراد الذين يسيطرون على الموارد ذات القيمة في نظر الناس، أو الذين يسيطرون على جهاز الشرطة أو أي قوة مثيلة، يتقاضون أكبر الدخول ويتبوأون أهم المراكز الاجتماعية. وترى هذه المجموعة أن عملية التدرج الطبقي ظاهرة موجودة في كل المؤسسات الاجتماعية التي لديها تسلسل إداري في إصدار الأوامر. ورغم محاولة علماء الاجتماع تقسيم المجتمع إلى طبقات إلا أن هذه النظرية قد تصلح للمجتمعات الغربية، التي تحكمها القوانين الوضعية التي تأثرت بالنظريات المختلفة مثل الشيوعية وغيرها. وعلى العكس تمامًا نجد أن تحديد مفهوم الطبقات في المجتمع الإسلامي يأخذ أشكالاً أخرى لأن الإسلام حدد مكانة الفرد بقيمة عمله وخدمة مجتمعه وأمته، وتحقيقه لما نص عليه الشرع من حقوق وواجبات. فالكل يعمل داخل منظومة المجتمع من أجل تحقيق البناء. والكل يسارع من أجل المشاركة.

انظر أيضًا: **الطبقة الوسطى؛ الحتمية الاقتصادية.**

طبقة الأديم الظاهر. انظر: **البيض** (كيف ينمو الجنين)؛ **الجنين** (تشكل الجنين في الإنسان)؛ **الجوف.**

طبقة الجليد. انظر: **الجليد العائم المترابط؛ العصر الجليدي** (تطور العصر الجليدي البليستوسيني).

الطبقة الجوية العليا طبقة من طبقات الغلاف الجوي للأرض، وتقع فوق التروبوسفير (الطبقة السفلى من الغلاف الجوي الأقرب إلى الأرض). ترتفع الطبقة الجوية العليا بحوالي ١٠كم فوق سطح الأرض في المنطقة القطبية، وبحوالي ١٦كم قرب خط الاستواء. ويقع الحد الأعلى، المسمى **الفاصل الطبقي**، على ارتفاع يبلغ حوالي ٤٨كم.

وللطبقة الجوية العليا طبقة سفلى بدرجة حرارة ثابتة تقريبًا، وطبقة فوقها، تزداد درجة حرارتها مع الارتفاع. درجة حرارة الطبقة السفلى حوالي −٥٥°م. وبالقرب من أعلاها تصل درجة حرارة الطبقة الجوية العليا إلى حد أقصى يُقدر بحوالي −٢°م. وتُعزى الزيادة في درجة الحرارة، مع زيادة الارتفاع بصفة رئيسية، إلى امتصاص طبقة الأوزون (وهو من أنواع الأكسجين) لضوء الشمس، في الجزء الأعلى من الطبقة الجوية العليا. وتقي طبقة الأوزون الإنسان أيضًا من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس. فحوالي ٨٠ إلى ٩٠٪ من جملة الأوزون في الجو يوجد في الطبقة الجوية العليا. انظر: **الأوزون.**

وبالرغم من تعقيد أنظمة هبوب الرياح في الطبقة الجوية العليا فلا تحدث فيها عواصف عاتية. والطبقة الجوية العليا تكاد تكون خالية من السحب. وهي جافة جدًا، ما عدا المناطق القطبية منها التي تتكون السحب الثلجية فيها أثناء الشتاء.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البالون	الغلاف الأوسط	الغلاف الحراري
التروبوسفير، طبقة	الغلاف الأيوني	الهواء

طبقة الصوت خاصية يتميز بها الصوت و يحددها تردد ذبذبة موجات الصوت. فالأصوات ذات الطبقات العالية لها ترددات أعلى من الأصوات ذات الطبقات الدُّنيا. عندما يُنَغِّم عازفو الكمان على آلاتهم الموسيقية، فإنهم يضبطون كل وتر بحيث يتذبذب عند التردد المرغوب. انظر: **الصوت.**

طبقة أغلب الأصوات التي نسمعها هي في الحقيقة مزيج لترددات مختلفة. والأصوات الصادرة عن الآلات الموسيقية من صفارة أو جهاز السايرن لإصدار الأنغام، لها ترددات عدة في الوقت نفسه. وتسمى أدنى الترددات **النغمة الأساسية**، وهي تصدر عن شيء يتذبذب تذبذبًا كاملاً. أما الترددات العالية، فتدْعى **النغمة التوافقية** (الهارمونيقا)، وهي تصدر عن شيء يتذبذب تذبذبًا جزئيًا. فوتر الكمان مثلاً يتذبذب تذبذبًا كاملاً أو نصف ذبذبة أو ثلث ذبذبة، وهكذا في الوقت نفسه. والنغمات التوافقية هي مضاعفات العدد الكامل للتردد الأساسي. وتُصدر الشوكة الرنانة موجة صوت ذات تردد فردي، ومثلها تفعل وحدات طبقة الصوت التي تستخدم للتوصل للعدد الصحيح لذبذبات بعض الأنغام. وعلماء الفيزياء يميزون بين الطبقة والتردد. ويطلقون عبارة **طبقة** للإشارة إلى التقييم النفسي (السيكولوجي) للتردد الذي يتوقف على ارتفاع النغم. والأنغام التي تؤدى وتغنى اليوم ليس لها دائما نفس الطبقات. والمؤلف الموسيقي جورج فريدريك هاندل، صنف الـ A فوق الوسط C أقل من ٤٢٢,٥ ذبذبة في الثانية. واليوم يُعد نموذجًا للطبقة الصوتية، طبقة شتوتجارت أو الكونسيرت، وقد تم اعتماده في عام ١٩٣٩م. وهو يضع الـ A على ٤٤٠ ذبذبة في الثانية.

انظر أيضًا: **الموسيقى؛ الهارمونيقا؛ التذبذب.**

الطبقة العاملة. انظر: **الثورة الصناعية** (الطبقة العاملة)؛ **الطبقة الاجتماعية؛ العالم، تاريخ** (الثورة الصناعية).

طبقة الفرسان فئة أو طبقة من المواطنين البارزين الذين كانوا يقيمون في روما القديمة. وكان أغلب أعضاء هذا

النظام ينتمون إلى الطبقة الأرستقراطية. وقد قاموا أساسًا بتأدية خدمتهم العسكرية في نظام فروسية الفيالق الرومانية. وقد أطلق على أعضاء هذا النظام اسم الفرسان. ولكن قلت أهمية النظام العسكري وذلك لأن نظام الفروسية كان أكثر تأثيرًا من الحالة التي تم تجنيدهم عليها. وخلال القرن الأول قبل الميلاد توسع نظام الفروسية؛ إذ انتسب إليه عدد كبير من غير الأرستقراطيين. ومع مرور الزمن، تزايدت سلطة هذا النظام على حساب سلطة مجلس الشيوخ الروماني. فعلى سبيل المثال، تمكن الخيالة من السيطرة على محاكم ذات أهمية، كانت قادرة على تقديم أعضاء مجلس الشيوخ إلى المحاكمة، كما أنهم ارتبطوا بأنشطة تجارية، وتم عزل أعضاء مجلس الشيوخ عنها، وعلى الرغم من أن الفرسان كانوا يعارضون مجلس الشيوخ أحيانًا، إلا أنهم كانوا ينتمون لذات المستوى الذي وصل إليه أعضاء مجلس الشيوخ في المجتمع الروماني. بالإضافة إلى أنهم تداخلوا عن طريق الزواج مع عائلات ينتسب أفرادها إلى مجلس الشيوخ. وفي أثناء عهد الإمبراطورية الرومانية تم تعيين الفرسان في مناصب عسكرية ومدنية عالية بما في ذلك منصب نائب القيصر في وقائد الحرس الامبراطوري.

الطبقة المنغلقة طبقة اجتماعية بالوراثة منغلقة على نفسها، ينتمي الفرد إليها بالميلاد، ويشترك معظم أفرادها في المهنة ذاتها أو الثقافة ذاتها. ويطلق هذا المصطلح عادةً على تلك الطوائف المُنْغَلقة التي ينقسم النّاس إليها في الهند. تبحث هذه المقالة في نظام الطبقة المنغلقة الهندي.

هناك أكثر من ٣٠٠٠ فئة من الطبقات المنغلقة أو **الجاتيين**، ولكلٍّ فئة طقوسها وعاداتها الخاصّة بها. وللمحافظة على نقائها الشّعائري والطّقوسي، فإن كلّ فئة تمتنع عن الزّواج من أفراد الفئات الأخرى ويشتغل أفراد كل فئة في ذات المهن والحِرَف.

ويُعتَقد أن الفئات المنغلقة (الكاست) قد عاشت في الهند قبل وصول الشّعوب الآريّة من أواسط آسيا نحو القرن السادس عشر قبل الميلاد. في نهاية الأمر طوّر القادة العقائديون للشعوب الآرية الذين يُعرَفون باسم **البرهميين** نظامًا طبقيًا يتكون من أربع طبقات تعرف باسم **الفارنية** (الألوان) وتأتي **البيضاء** في مقدمة الفارنية ويحتلها **البرهميون** وتتلوها **الحمراء**، وتتكون من **الكشتاريّة**؛ أي الحكام والنُّبلاء والمحاربين ثم **الصفراء**، ويشتغل أفراد هذه الطبقة في البنوك والأعمال التجارية الأخرى ويعرفون باسم **الفيزيّة** ثم **الفارنية السوداء**، وتضم هذه الفئة **السّداريّة** وتتكوّن من الحرفيين والعمال.

إلى جانب الفارنية (الألوان) الأربعة التي استنبطها البرهميون كانت هناك فئة خامسة تُعرف باسم **البانشماية** (الخوامس) ويعرفون اليوم باسم **المنبوذين**. وينتمي نحو خُمُس الشّعب الهندي إلى هذه الفئة الاجتماعية الدُّنيا.

وقد ظل النظام الفعلي صارمًا ومحكمًا بصورة متزايدة عبر القرون. ولقد جرت محاولات عديدة لإزالة هذا النّظام إلا أنها فشلت جميعا. وأبطل دستور الهند لسنة ١٩٥٠م المنبوذية، ومُنح جميع الناس أوضاعا متساوية. وقد أضعفت القوانين والحياة الحضريّة الحديثة النظام إلى حدٍّ ما. وأخيرًا يظل التحامل الفئوي واحدًا من أهمّ العوامل التي تُؤثّر في الانصهار الاجتماعي والتطور الاقتصادي في الهند.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأساطير، علم	غاندي، موهنداس	الهندوسية
البوذية	الهند	

الطبقة الوسطى مجموعة من الناس بين الطبقتين العليا والدنيا في المجتمع، بدأ استخدام مصطلح الطبقة الوسطى على المستوى العام في أوروبا في أوائل القرنين التاسع عشر والعشرين، وكان يشير إلى **البرجوازية أو طبقة المهنيين** التي نشأت فيما بين الأرستقراطيين والفلاحين.

ويستخدم علماء الاجتماع مصطلح التدرج الطبقي لوصف عملية تقسيم المجتمع إلى طبقات، وتقوم هذه العملية على عوامل عدة هي مهنة الشخص والدخل، والقوة، والسمعة، والثروة. وتكسب غالبية أعضاء الطبقة الوسطى رزقها من العمل، ولا ترث ثروات طائلة، كما أن معظم مهن الطبقة الوسطى لا تنطوي على أعمال يدوية. وتضم هذه المهن أصحاب الأعمال والمديرين والكتبة والمحامين والأطباء والمعلمين.

أصبح الكثير من القيم التي يتمسك بها أعضاء الطبقة الوسطى يشكل القيم الرئيسية للمجتمع. ومن هذه القيم، العمل طبقًا للمعايير الأخلاقية للمجتمع الأوروبي، وتحقيق النجاح المالي، والترقي في الوظائف، وامتلاك العقارات. أولى العديد من أبناء الطبقة الوسطى في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين اهتمامًا أكبر بتحقيق أهدافهم منه بتغيير أوضاع المجتمع. إلا أن عددًا متزايدًا منهم، وخاصة أصغرهم سنًا وأفضلهم تعليمًا، بدأ ينشط في المجتمع منذ منتصف الستينيات من القرن العشرين، فاعترضوا على بعض الأوضاع بدلاً من قبولها على علاتها. وعلى سبيل المثال، أيد الكثيرون منهم حركات السلام، وأبدوا اعتراضهم على التمييز العنصري.

انظر أيضًا: **الطبقة الاجتماعية**.

الطبل أقدم الآلات الموسيقية، وينتمي إلى عائلة آلات النقر، التي تشتمل على الآلات التي يعزف عليها، ضربا باليد، أو العصا أو أي مضرب آخر. وعلاوة على وظيفتها الموسيقية، استخدمت الطبول لأغراض أخرى متنوعة. فقد استخدم العديد من الشعوب، الطبول لأغراض الاتصال عبر المسافات البعيدة.

وللطبل **جسم**، يشبه الأسطوانة المفتوحة الطرفين، أو الغلاية. وتُغطى الفتحة، بغطاء رهيف، يمتد على الفتحة بإحكام يُسمى **جلدة الطبل**. تصنع جلدة الطبل عادة من جلد العجل أو اللدائن. وللطبلة الأسطوانية جلدتان على الجانبين، بينما تتغطى الطبلة شبيهة الغلاية، بجلدة واحدة.

يضرب العازف جلدة الطبل بالعصا، أو المطرقة، أو اليد، لإحداث ذبذبات ينتج عنها صوت يحدث رنينًا داخل جسم الطبل.

وأكثر أنواع الطبول شعبية، **الطبل المطوق والطبلة الكبرى والدف**. والدفوف فقط هي التي تصدر أنغام موسيقية، بينما يستخدم النوعان الآخران، بوصفهما آلتين إيقاعيتين.

يتكوّن الطبل المطوّق، من أسطوانة معدنية أو خشبية، وجلدتين طبليتين على الجانبين. تُسمّى الجلدة التي يُعزف عليها **جلدة الطرق** والجلدة المقابلة **جلدة الطوق**. ويمتد عبر جلدة الطوق حوالي اثني عشر وترًا من السلك تُسمى **الأطواق**. يضرب العازف على جلدة الطرق بعصاتين خشبيتين، مما يؤدي إلى تذبذب الأطواق على جلدة الطرق مُصدرة صوتًا ممتدًا وحادًا.

والطبلة الكبرى هي طبل مطوق كبير. وتُسمى الجلدة التي يعزف عليها **جلدة الضرب**، والجلدة المقابلة **الجلدة الرنانة**.

أما الدف فيتم العزف عليه، في شكل مجموعات ثنائية، أو رباعية، ويُطلق عليه عادة اسم **النقارية**. يتكون

مجموعة من الطبول

طبول البونجو

التمباني

بعض أنواع الطبول المشهورة. الطبول من آلات النقر، التي تعطي إيقاعات، بصحبة العديد من أنواع الآلات الموسيقية. تتكون المجموعة الطبلية من عدد من الطبول، مختلفة الأحجام والأنواع بالإضافة إلى الأصناج. وتستخدم معظم أنواع المجموعات الطبلية في الموسيقى الشعبية. ففي أمريكا اللاتينية، يعزف الموسيقيون عادةً على طبول البونجو. أما الدفوف، فهي عبارة عن طبول كبيرة الحجم، وتستخدمها بصفة عامة الفرق الموسيقية في المعزوفات الكبرى.

الدف من جسم كبير من النحاس، أو الألياف الزجاجية، وله جلدة واحدة. وهو يعمل بنظام الدواسة، وهو نظام يمكن العازف من ضبط الطبل على طبقات صوتية مختلفة. ويصدر الدف نغمات عميقة، وواضحة عند ضرب الجلدة بالمطارق، ويمكن الحصول على نغمات متنوعة، باستخدام مطارق مختلفة مصنوعة من اللباد اللين، أو اللباد القوي أو الخشب.

انظر أيضًا: **الدف؛ طبلة الكونجا؛ طبول بونجو؛ الموسيقى؛ الموسيقى العربية.**

الطبلة الكبرى. انظر: **الطبل.**

طبلة الكونْجا آلة نقر موسيقية تُستخدم أساسًا في عزف موسيقى أمريكا اللاتينية. وتستعمل فرق الجاز والرقص الصغيرة طبلة الكونجا أحيانًا آلة إيقاع.

وطبلة الكونجا أسطوانة قليلة الاستدارة تصنع من الخشب أو الألياف الزجاجية. يُشد على قمة الأسطوانة غشاء من جلد الحيوان يسمى **الرأس**. ويعزف الموسيقيون بالنقر على الغشاء الجلدي بالأصابع والدق عليه باليد. وعادةً، يعمل الموسيقي بطبلة الكونجا وهو جالس والطبلة بين ركبتيه، ولكنه قد ينقر عليها وهو واقف. وتكون الآلة مثبتة على حامل أو معلقة بشريط من الكتف.

طبلة الكونجا آلة شائعة الاستعمال في موسيقى أمريكا اللاتينية. يقر الموسيقيون الطبلة بأصابعهم وكفوفهم ويكون العازف جالسًا ممسكًا بطبلة أوطبلتين بين ركبتيه.

وهناك ثلاثة أنواع مختلفة من طبلة الكونجا وهي بترتيب طبقات الصوت من الأعلى إلى الأسفل: الكينتو والكونج والتمبادورا.

وقد تطورت طبلة الكونجا عن الطبلة الإفريقية القديمة التي كانت تتكون من مقطع من جذع أجوف لشجرة مثبت في نهايته غشاء من جلد الحيوان.

الطبوغرافيا. انظر: **التضاريسية؛ الجيومورفولوجيا.**

طبول بونجو آلات عالية النغمة تعمل بالنقر وتستعمل أصلاً بوصفها آلات إيقاع في موسيقى أمريكا اللاتينية، لكنها تُعرف أيضًا في موسيقى الروك والجاز.

طبول بونجو.

يكون قطر أحد الطبلين أصغر من الآخر للحصول على صوت ذي نغم عالٍ. وقد شُدَّ غطاء خفيف من البلاستيك أو جلد الحيوان يسمى **الرأس** بإحكام فوق الفتحة العليا لجارة خشبية أسطوانية الشكل. ويضرب الموسيقيون الرأس بالأصابع أو بالكفّ كاملة. وربما يستخدمون عصيًا من الخشب أو اللباد.

ينقر معظم الموسيقيين طبول بونجو وهم جالسون، وتوضع الطبول بين ركبتي العازف، ويكون الطبل الأكبر في اليمين، لكن تعزف طبول بونجو ـ في الأوركسترا وفرق الحفلات الموسيقية ـ في وضع الوقوف مع تثبيتها على حامل.

الطبيب البيطري. انظر: **البيطري، الطب** (في المدن).

الطبيب الطائر، خدمات. خدمات الطبيب الطائر خدمة طبية غير عادية نشأت في أستراليا. بهذه الخدمة يتلقى قاطنو المناطق النائية خدمات العلاج الطبي. تقيم الخدمة التي تعرف رسميًا **بخدمة الطبيب الطائر الملكية،** ١٢ قاعدة مركزية رئيسية للاتصال اللاسلكي. وتقع هذه القواعد المركزية في أليس سبرنجْز في الإقليم الشمالي؛ وكيرنز وجبل إيزا وشارلفيل في كوينزلاند؛ وبروكن هل في نيوساوث ويلز؛ وبورت أوجستا في أستراليا الجنوبية؛ وكالجورلي، وميكاثارا وكارنارفون وبورت هيدلاند وديربي ووينْدهام في أستراليا الغربية. من هذه القواعد ينطلق الأطباء جوًا إلى ما يزيد على ٣ ملايين كيلومتر في السنة.

وتزود المحطات، والتجمعات السكنية الخارجية بأجهزة اتصال ووحدات تقنية تستقبل وترسل الرسائل. في حالة حدوث مرض، أو الحاجة لخدمة طبية يستطيع الناس الاتصال بأقرب محطة استقبال. فيقوم الطبيب بإفادة طالب المساعدة، أو تجهيز طائرة لنقل المريض. يقدم الأطباء آلاف الاستشارات عن طريق الإرسال اللاسلكي سنويًا. فخدمة الطبيب الطائر تشجع الناس في المناطق النائية على الاحتفاظ بالمعدات الطبية اللازمة حتى يساعدوا أنفسهم بالإسعافات الأولية. فضلاً عن ذلك، فإن الأطباء يقومون بجولات منتظمة حول المنطقة الواقعة تحت إشرافهم، وغالبًا ما تغطي هذه المنطقة مساحة شاسعة.

خدمات الطبيب الطائر تأتي بالإمدادات الطبية والمساعدات الطبية لمساعدة الناس في المناطق الأسترالية النائية.

في عام ١٩٢٦م، اخترع ألفريد تريجر، وهو مهندس أسترالي، **اللاسلكي القدمي**، وهو جهاز استقبال راديو، يعمل بمولد كهربائي، يستمد طاقته من الدواسة. ثم طورت فيما بعد دواسات تولد الطاقة لتشغيل أجهزة استقبال وإرسال. ووجد جُون فلين أنه باستخدام أجهزة الإرسال والاستقبال والطائرات معًا، يمكن توسيع التسهيلات الطبية لتشمل كل أرجاء أستراليا. فأسس عام ١٩٢٨م، خدمات الطبيب الطائر بمساعدة تريجر. كانت القاعدة الأولى في كلُونْكيري بكوينزلاند. وأصبح ك. فَانْسَن ويلشْ أول طبيب طَائر. وتمت أول رحلة جوية في ١٥ مايو ١٩٢٨م. وخلال السنة الأولى للخدمة طار لأكثر من ٣٢,٠٠٠ كم، لمعالجة ٢٥٥ مريضًا.

الطبيب المشعوذ.

انظر: **السحر** (صورة)؛ **الهنود الأمريكيون**.

الطبيعة، علم.

انظر: **دراسة الطبيعة**.

الطبيعية، المدرسة.

المدرسة الطبيعية في مجال الأدب، محاولة لتطبيق النظريات والطرق العلمية على الكتابة الخيالية. وعلماء التاريخ الطبيعي يركزون على العالم المادي لدرجة يستبعدون معها القوى الخارقة للطبيعة. وازدهرت المدرسة الطبيعية في الغرب في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي وأوائل القرن العشرين. وكان لها أهمية عظمى في القصة والمسرحية (الدراما).

نظرية المدرسة الطبيعية. لقد ظل علماء المدرسة الطبيعية الغربيون هم العلماء الواقعيين الأكثر عنادًا، فهم يعتقدون أن المعرفة تكتسب من خلال الحواس، وأن وظيفة الكاتب هي الإبلاغ بدقة، عما يلاحظه هو. ويحاول العالم الواقعي أن يكون موضوعيًا مثل العالم المعملي. وفي نظريتهم عن الحياة يكون العلماء الطبيعيون أكثر تشاؤمًا من العلماء الواقعيين. ويعتقد العالم الطبيعي أن الناس يمكنهم الاختيار الافتراضي، بينما لا يعتقد العلماء الواقعيون ذلك. كما يعتقد علماء الطبيعة أن كل شيء يفعله شخص يكون محددًا بصفاته الموروثة، أو بيئته، أو بهما جميعًا. ويحاولون بيان أن الناس محاصرون بواحدة من هاتين القوتين العظميين أو من كلتيهما والتي لا يستطيعون السيطرة عليها. وفي تصوير الناس كأنهم محاصرون بيئتهم، فالعلماء الطبيعيون يهتمون عادة بمظهر العناصر الأساسية للحياة. وغالبا ما تكون لغتهم جافة، ونظرتهم للحياة بائسة، ومزاجهم مُحْبَطًا. ومازال هناك عند علماء المدرسة الطبيعية، نغمة الشفقة وحتى الإعجاب، لأولئك الأشخاص الأقوياء، الذين يكافحون ضد الميزات أو الصفات السائدة.

المدرسة الطبيعية في قصص الخيال. وضع الكاتب الفرنسي إميل زولا في **الرواية التجريبية** (١٨٨٠م)،

النظريات الأساسية لقصص المدرسة الطبيعية في بادئ الأمر. وقد رأى زولا أن الروائيين يجب أن يعالجوا مادتهم مثلما يعالج العلماء تجاربهم. وقبل عام ١٨٨٠م ظهرت دراسات نفسية وفسيولوجية، كتلك التي نادى بها زولا في أعمال أونوريه دو بلزاك، وجوليه وأدمون دي جونكور، وجوستاف فلوبير، والكتاب الفرنسيين الآخرين، ولقد صدمت كتب زولا القراء الإنجليز والأمريكيين، ولكن نظرياته ورواياته أسست المدرسة الطبيعية بوصفها حركة أدبية مهمة.

ولقد أصبح للمدرسة الطبيعية أثر واضحٌ في الكتاب فيما بعد، وبوجه خاص منذ التسعينيات من القرن التاسع عشر الميلادي، في الولايات المتحدة. وكان ستيفن كرين، وهاملن جارلاند، وفرانك نوريس، من أوائل الكتاب الأمريكيين الذين تبنوا بوعي طرز المدرسة الطبيعية. إلا أن غالبية النقاد يعدون تيودور درايزر أفضل معتنق للمدرسة الطبيعية. وأن رواية درايزر **مأساة أمريكية** (١٩٢٥م) هي رواية مثيرة للمشاعر عن شاب صغير حاصرته الظروف.

المدرسة الطبيعية في المسرحية. لها نفس أهداف المدرسة الطبيعية في القصص الخيالية. وتوفر الأوضاع الواقعية بدرجة عالية، إحساسًا عامرًا بالبيئة تسيطر على الأشخاص. إن الإخراج المسرحي فيها والتمثيل المسرحي وحبكة الرواية أو المسرحية هي واقعية وسهلة. فكل شيء يركز على اليأس، لكنها غالبًا تثير الإعجاب بكفاح الأشخاص ضد المصائب.

ولقد قاد زولا أيضًا الحركة في الدراما بتحويل روايته **تيريز راكوين** إلى مسرحية في ١٨٧٣م. وكان أوجست ستريندبيرج من السويد وجيرهارت هوبتمان من ألمانيا من بين أبرز الكتاب المسرحيين للمذهب الطبيعيّ في أوروبا.

وكانت روايتا ستريندبيرج **الأب** (١٨٨٧م) **والآنسة جولي** (١٨٨٨م) دراستين عنيفتين للعلاقات الجنسية. وكانت **النساجون** (١٨٩٣م) لهوبتمان وصفًا مروّعًا لثورة العمال وقد حددت طراز المدرسة الطبيعية الألمانية، كما تظهر المدرسة الطبيعية أيضًا في مسرحيات هنريك إبسن من النرويج وليو تولستوي ومكسيم جوركي من روسيا.

وفي الولايات المتحدة، أصبحت المدرسة الطبيعية هي الأكثر شعبيةً وأهمية في مسرحيات أوجين أونيل. ولقد أصبحت العديد من مسرحيات أونيل ذات شخصيات بائسة، ومثيرة للشفقة، وجو محبط، وبصفة خاصة في المسرحية الثلاثية (١٩٣١م) **الحداد يليق بإلكترا.**

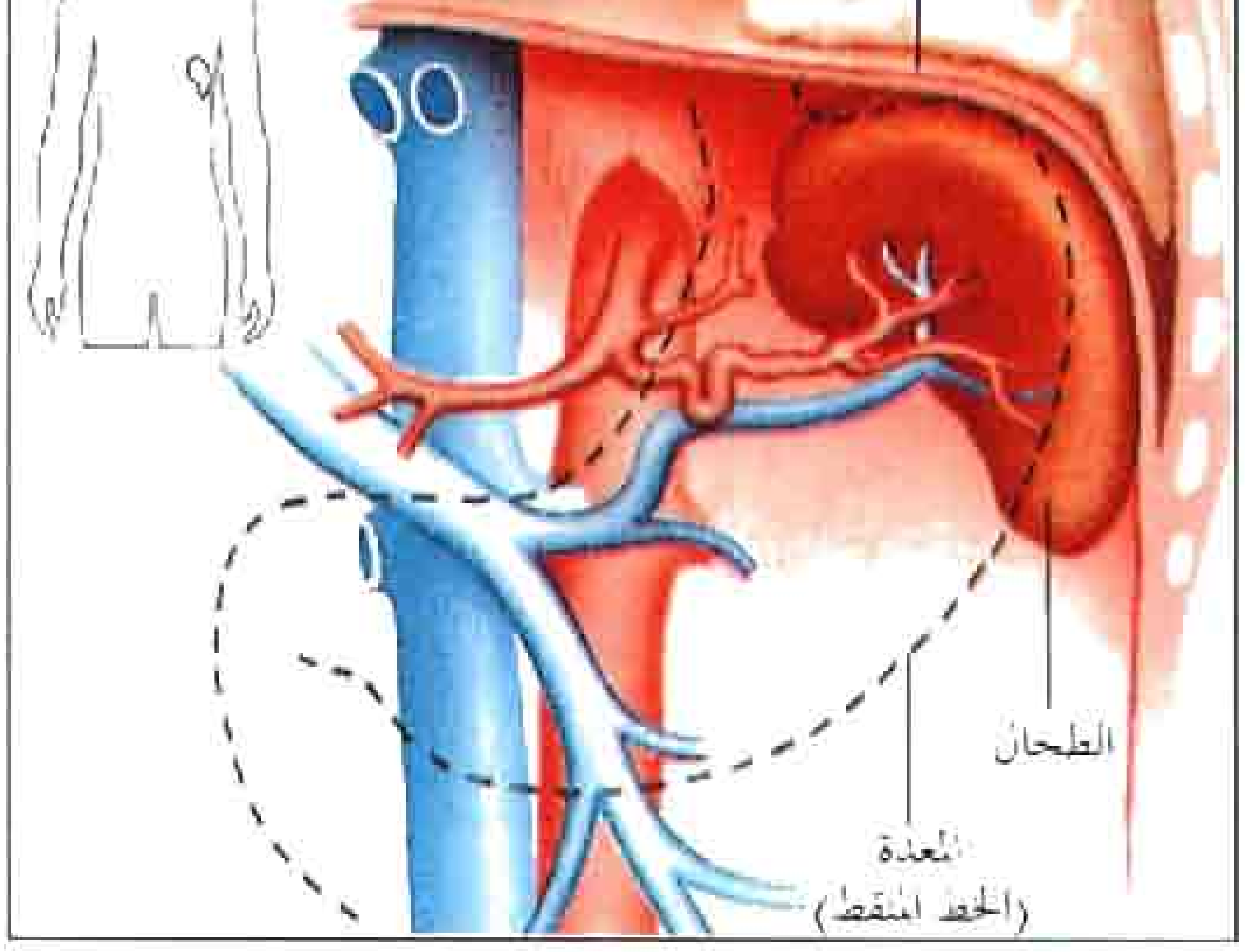
ولقد انحسر اليوم تأثير المدرسة الطبيعية، ولكن وسائلها ونظرتها إلى الحياة مسؤولة عن الكثير من القدرة التخيلية في قصص الخيال، والدراما المعاصرة. ومع أن المدرسة الطبيعية كانت مفرطة في اليأس والوحشية الخاصة بها بدرجة متزايدة، فقد كشف الأدب المعاصر عن حياة أكثر إخلاصا بسبب هذه المدرسة الطبيعية.

الطحال عضو إسفنجي رقيق أرجواني يقع خلف معدة الإنسان وإلى يسارها. وحجم الطحال تقريبًا كحجم قبضة اليد، ولا يدرك العلماء كل وظائفه. ومع ذلك، فإن الطحال يؤدي دوراً مهماً في الجهاز الدوري وجهاز المناعة.

يساعد الطحال على تنقية الدم من المواد الضارة. وتتكون خلايا الدم في نقي العظم، وتدور في الجسم بعض الوقت قبل أن تموت. ويدخل الدم الذي يمر عبر الطحال من فراغات إسفنجية الشكل تسمى **الجيبانيات (أشباه الجيوب).** وتوجد في هذه الفراغات خلايا كبيرة تسمى **البلاعم** تحيط بالدم وتدمر خلايا الدم القديمة أو التالفة.

يساعد الطحال كذلك الجسم على مكافحة العدوى. وتساعد البلاعم في الطحال على تخليص الدم من بعض الطفيليات والبكتيريا. وبالإضافة الى ذلك فإن الطحال يحتوي على جلطات من خلايا الدم البيضاء تسمى **اللمفاويات**، تطلق بروتينات خاصة في الدم. وتسمى هذه البروتينات **الأجسام المضادة.** وهي تضعف أو تقتل البكتيريا والفيروسات وأي مواد أخرى تسبب العدوى.

وفي بعض الأحيان يقرر الجراحون إزالة طحال المريض بعملية تسمى **استئصال الطحال.** ويمكن إزالته إذا تلف أو أصبح مفرط النشاط، أو إذا كان المريض مصاباً بسرطان الجهاز الليمفاوي. ويمكن أن يتهتك الطحال بضربة قوية



الطحال عضو إسفنجي يرشح المواد الغريبة والخلايا التالفة من الدم. ويقوم أيضًا بتخزين خلايا الدم الحمراء التي يمكن تحويلها إلى مجرى الدم عند الضرورة.

في البطن. وما لم يتم العلاج فوراً فإن الطحال المصاب قد يسبب فقداناً خطيراً في الدم مما ينتج عنه الوفاة. ويستطيع الجراحون علاج الطحال المصاب، إلا أن استئصال الطحال قد يكون ضروريا لإيقاف النزف. ولا تسبب إزالة الطحال أي تأثيرات مرضية لدى معظم المرضى. ولكن في بعض المرضى خاصة الأطفال، يؤدي استئصال الطحال الى زيادة قابلية العدوى. لهذا السبب، فإن المريض الذي أُجريت له عملية استئصال للطحال قد يحتاج إلى تطعيم خاص يقلل من فرص العدوى.

انظر أيضًا: **فقر الدم**.

الطحالب كائنات حية بسيطة تعيش في المحيطات والبحيرات والأنهار والبرك والتربة الرطبة. ويسمى الكائن الحي الواحد من هذا النوع باسم **الطّحلب**. وبعض الطّحالب مجهرية وتتألف من خلية واحدة فقط، وبعضها أكبر وتحتوي على خلايا عديدة. وهناك أنواع تنجرف أو تسبح، وأنواع أخرى تكون ملتصقة بالصخور أو بنباتات في الماء. وتسمى الطحالب البحرية الكبيرة **بأعشاب البحر**. وتعيش طحالب قليلة على اليابسة، وتنمو على الأشجار أو على النباتات الأخرى في التربة، أو الصخور. وتعيش طحالب أخرى على حيوان الكسلان أو السلاحف. كما تنمو طحالب داخل النباتات أو الحيوانات.

وتحتوي كل الطحالب على **اليخضور** (الكلوروفيل)، وبذلك تساعد على تنقية الهواء والماء بعملية تسمى **التركيب الضوئي**. وتصلح الطحالب أيضًا غذاء للسمك والحيوانات الأخرى التي تعيش في الماء.

تتكاثر بعض الطحالب بسرعة فائقة في البحيرات والأنهار غير النظيفة حيث تتشكّل الطبقات السميكة من الطحالب المسمّاة **الأزهار الطحلبية** (الكتلات الطحلبية) في المواضع التي يتم فيها تصريف النّفايات كمياه المجاري والأسمدة. ويؤدي الاستيطان الطحلبي المتزايد إلى اختلال التوازن الطبيعي للحياة في الماء؛ إذ تنخفض فيه نسبة الأكسجين لدرجة كبيرة ويصبح غير صالح لاستخدام الإنسان.

يصنف معظم علماء النبات الطحالب الخضراء المزرقة، التي تسمّى أيضًا **البكتيريا المزرقّة**، مع البكتيريا جنبًا إلى جنب، في مملكة **بدائيات النّوى** (المونيرا). كما يصنفون جميع الطحالب الأخرى في مملكة وحيدات الخلية.

الطحالب الخضراء – المزرقة

تستطيع بعض أنواع الطحالب الخضراء ـ المزرقة أن تشكل منزلقات أو أغلفة داكنة على الصخور بطول شواطئ الأنهار والبحيرات والمحيطات. وتوجد أنواع أخرى من هذه الطحالب في التربة، مشكلة طبقة رقيقة على أرض رطبة. وتبدو البحيرات التي تتشكل فيها الطحالب الخضراء ـ المزرقة بأعداد كبيرة مخضرة أو خضراء مائلة إلى الزرقة. وبإمكان أنواع قليلة من الطحالب الخضراء ـ المزرقة أن تسمم السمك أو الماشية أو حيوانات أخرى تشرب الماء الذي يحتوي على هذه الكائنات.

ويمكن رؤية معظم الطحالب المزرقة بالمجهر فقط، ويلاحظ أن لبعض الأنواع خلية واحدة فقط. وأن الخلايا تشكل في الأنواع الأخرى خيوطًا. وتفتقر خلايا الطحالب الخضراء ـ المزرقة إلى نواة واضحة؛ وبالإضافة إلى اليخضور تحتوي الخلايا على **خضاب** أزرق أو أحمر (مادة ملونة). وتجعل مجموعة الخضاب بعض الطحالب تظهر متوردة أو ضاربة إلى السمرة أو سوداء. وتستطيع بعض الأنواع من الطحالب أن تأخذ النيتروجين من الهواء وتحوله إلى مركبات تسمى **النترات**. وهكذا، فإنها تساعد في تخصيب التربة أو المياه. ومعظم الطحالب الخضراء ـ المزرقة تتكاثر بالانشطار الخلوي فقط.

أنواع أخرى من الطحالب

لكل الطحالب الأخرى خلايا بنواة واحدة على الأقل. وتحتوي هذه الخلايا على اليخضور، والأخضبة الأخرى ضمن أقسام متخصصة من الخلية تسمى **جبيلة اليخضور**. تتجمع هذه الطحالب بشكل عام، حسب لونها، سمراء أو خضراء أو حمراء. ويمكن للطحالب أن تنمو وتتكاثر لاجنسيًا بعملية تعرف **بانشطار الخلية**. كما يمكن أن تتكاثر معظم أنواع الطحالب جنسيًا، وذلك باتحاد الخلايا الجنسية الذكرية والأنثوية.

تشمل هذه المجموعة الضخمة من الطحالب **الدياتومات والسوطيات** التي يمتلك معظمها خلية واحدة فقط. وتوجد العديد من هذه الطحالب مع الحيوانات البحرية في كتل منجرفة تدعى **البلانكتون** (العوالق المائية). وتسبح خلايا ثنائيات الزوائد السوطية بوساطة بنية ثنائية دقيقة تسمى **الزوائد السوطية**. ولطحالب الدياتوم جدران خلايا مكونة من السليكا. تقاوم هذه **الهياكل** التفسخ ويمكن أن تتكوم على قاع المحيط؛ كما يمكنها أن تقوم في بعض الأماكن بتشكيل مادة ضاربة إلى البياض تدعى **الدياتوميت** لها استخدامات صناعية عديدة. انظر: **الدياتوم؛ السوطيات الدوارة؛ العوالق المائية**.

الطحالب البنية. وهي متوافرة على طول العديد من شواطئ البحار في المناطق المعتدلة، وتدعى بعض أنواع هذه الطحالب **عشب البحر**، ويصل طولها إلى ٦٠ مترًا.

انظر: **عشب البحر الأسمر**. وتستخدم **الألجين** - وهي مادة صمغية يتم الحصول عليها من عشب البحر - في تكثيف مواد التجميل والمثلجات والميونيز، وفي المنتجات الأخرى المصنعة. كما تستخدم بعض الطحالب البنية كسماد.

الطحالب الخضراء. توجد في المياه العذبة والمالحة على السواء، ومعظمها مجهرية، وتعيش في البرك والسواقي والجداول. وبإمكان كميات كبيرة من هذه الطحالب أن تلوِّنَ بحيرةً بكاملها. أما الأنواع الأخرى، فإنها أكبر، وتنمو على طول شواطئ البحار. ويحتوي العديد من الشواطئ المرجانية في المناطق المدارية على بقع من أعشاب البحر الخضراء، المملوءة بالجير ويجري بعض العلماء تجاربهم على الطحالب الخضراء النامية لاستخدامها كغذاء.

الطحالب الحمراء. يوجد معظمها في البحار شبه المدارية حيث تنمو أحيانًا مع المرجان. وتعيش أنواع قليلة من الطحالب الحمراء في المياه العذبة، ولبعض الأنواع منها أخضبة زرقاء بالإضافة إلى الأخضبة الحمراء والخضراء. وهناك طحالب حمراء معينة تكون مصدراً **للأجار**، وهي مادة هلامية تستخدم في المختبرات لإنماء البكتيريا. وفي اليابان، يأكل الناس طحالب حمراء تسمى **نوري** وتباع عادة مجففة.

انظر أيضًا: **تلوث البحيرات والأنهار؛ الأشنة؛ العشب البحري**.

الطحاوي، أبو جعفر (٢٣٨ - ٣٢١هـ، ٨٥٢ - ٩٣٣م). أحمد بن محمد بن سلامة أبوجعفر الطحاوي. من طحا، قرية بصعيد مصر. محدِّث، فقيه مشهور بمؤلفه **العقيدة الطحاوية**. درس فقه الشافعية على خاله المزني، صاحب الإمام الشافعي. ثم انتقل إلى مذهب أبي حنيفة فتفقه على الفقيه الحنفي أحمد بن أبي عمران. رحل إلى الشام، فسمع الحديث ببيت المقدس وغزة وعسقلان ودمشق، وفيها تفقه على أبي حازم عبدالحميد بن عبدالعزيز. ثم عاد إلى مصر. انتهت إليه رئاسة أصحاب أبي حنيفة بمصر. روى عن يونس بن عبد الأعلى، وهارون ابن سعيد الأيلي، ومحمد بن عبدالله بن عبدالحكم، وإبراهيم بن أبي داود الضريس، وغيرهم. روى عنه ابنه علي، وسليمان بن أحمد الطبراني، وأبو الحسين محمد بن المظفر، ويوسف بن القاسم الميانجي، وأحمد بن عبدالوارث الزجاج، وعبدالعزيز بن محمد الجوهري وغيرهم. مصنفاته كثيرة، منها: **شرح معاني الآثار؛ مشكل الآثار؛ اختلاف الفقهاء؛ المختصر في الفقه؛ والعقيدة** وهي مشهورة باسم **العقيدة الطحاوية؛ أحكام القرآن؛ الوصايا؛ المحاضر والسجلات** وغيرها. دفن بمصر.

الطحلب الأسباني نبات مزهر يتدلى من الأشجار في جنوب شرقي الولايات المتحدة وفي المناطق الاستوائية في وسط وجنوبي أمريكا. وتشبه سيقان هذا النبات الطويلة الرفيعة المائلة إلى اللون الرمادي، الشعر المتدلي من الأشجار. وهذا النبات ليس بطحلب حقيقي أو نبات طفيلي. فالنبات ليست له جذور. وهو يمتص الماء مباشرة من الهواء، ويحصل على المواد المغذية من الغبار المحمول بالجو. وله أوراق طويلة ضيقة وأزهار صغيرة صفراء. وتُجفف سيقان هذا النبات، وتُستخدم في حشو التنجيد.

الطحلب الأيرلندي ويطلق عليه أيضًا اسم كاراجين. وهو اسم لعدة أنواع من الأعشاب البحرية، التي تنمو على طول الشواطئ الصخرية، وتجمع للاستعمال التجاري. والطحلب الأيرلندي طحلب بحري، وليس طحلبا حقيقيًا، ويستعمل في تشكيلة متنوعة من المنتجات بما في ذلك الآيس كريم ومعجون الأسنان وأدوية السعال، وفي ملمعات الأحذية.

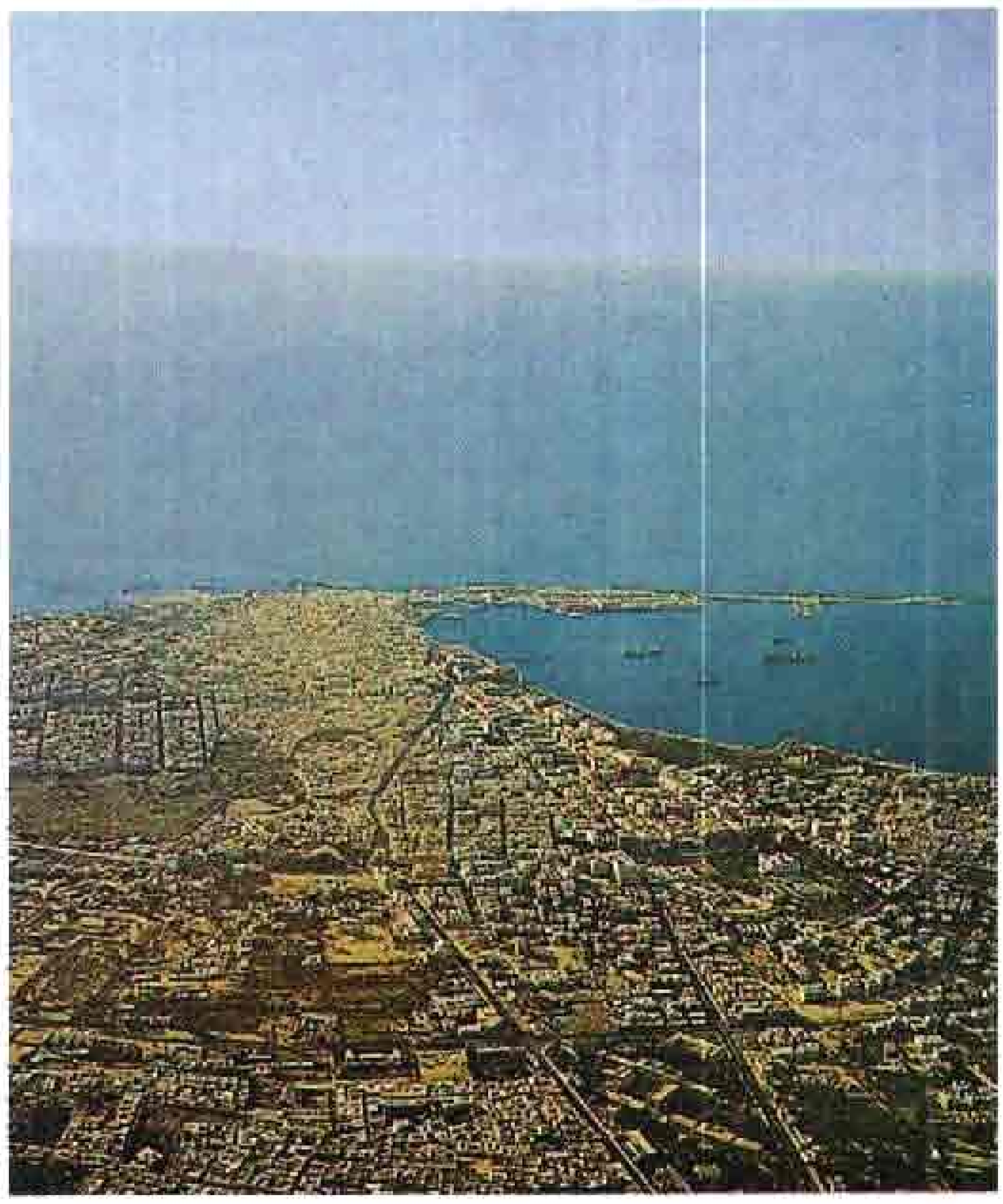
انظر أيضا: **الطحالب؛ العشب البحري**.

طحلب الرنة نوع من الطحالب ينمو في المناطق القُطبية، وينمو أحيانًا في أقصى الجنوب. وهذا الطحلب طعام مُهمٌ للكاريبو وأيّل الرنة في المناطق القطبية. وفي بعض الأحيان، يأكله الناس. وفي إسكنديناڤيا يستخدم هذا الطحلب في صناعة الخبز.

انظر أيضًا: **الأشنة**.

الطحن الرطب. انظر: **الذرة الشامية** (صناعة الطحن الرطب).

طرابلس عاصمة الجماهيرية الليبية وأكبر مدنها، وتقع شمال غربي ليبيا، على شواطئ البحر الأبيض المتوسط في منتصف شمالي القارة الإفريقية تقريبًا، وتبعد عن تونس العاصمة بحوالي ٧٠٠كم كما تبعد عن بنغازي المدينة الثانية في ليبيا ١٠٠٠ كم، كما أنها تقع عند التقاء خط طول ١٠َ ١٣ شرقًا بخط عرض ٥٠َ ٣٢ شمالاً. وتمتد فوق سهل الجفارة على ساحل البحر الأبيض المتوسط وترتبط به ارتباطًا وثيقًا، وخصوصًا مع مالطة وصقلية، كما أن للبحر الأبيض المتوسط تأثيرًا كبيرًا في تاريخها؛ فكل الحضارات التي ازدهرت على شواطئ المتوسط أثرت في طرابلس وتأثرت بها.



طرابلس مدينة عربية ليبية انطلق منها العرب في فتوحاتهم نحو الأندلس، ومنها انطلق عقبة بن نافع لإعلاء كلمة الله في شمال إفريقيا.

كان لأسطول طرابلس دور مهم في البحر الأبيض المتوسط في فترة العهد القرمانلي (١٧١١ - ١٨٣٥م) ومن طرابلس انطلقت البحرية الليبية تجوب أعالي البحار، وتفرض الجزية والضرائب والإتاوات على أساطيل أوروبا التي تمر في البحر الأبيض المتوسط. وتُعد طرابلس الغرب بوابة إفريقيا، فعن طريقها كانت تمر منتجات إفريقيا إلى أوروبا، كما كان لحكام طرابلس دور بارز في الأحداث التاريخية في منطقة الصحراء الكبرى وفيما وراء الصحراء في وسط إفريقيا وغربها. وطرابلس مدينة عربية، انطلق منها العرب في فتوحاتهم نحو الأندلس، ومنها انطلق عقبة ابن نافع لإعلاء كلمة الله في شمال إفريقيا.

يرجع تاريخ طرابلس إلى القرن السابع قبل الميلاد، عندما أسس الفينيقيون في غربي ليبيا ثلاثة مراكز تجارية هي: لبدة وأويا (طرابلس) وصبراتة.

شهدت طرابلس تطورًا عمرانيًا كبيرًا خلال العهد الروماني وخصوصًا في عهد الإمبراطور سبتموس سيفروس الليبي الأصل. وزحفت جيوش المسلمين بقيادة عمرو بن العاص على ليبيا في سنة ٢١هـ، ٦٤١م ثم خضعت طرابلس للحكم العربي الإسلامي حتى سنة ٩١٦هـ، ١٥١٠م، عندما احتل الأسبان طرابلس، بعدهم تم تسليمها لفرسان مالطة في سنة ٩٣٧هـ، ١٥٣٠م. وفي سنة ٩٥٩هـ، ١٥٥١م احتل الأتراك العثمانيون طرابلس وأصبحت مدينة طرابلس عاصمة ولاية طرابلس العثمانية حتى سنة ١١٢٣هـ، ١٧١١م، عندما أسس أحمد القرمانلي الدولة القرمانلية التي استمر حكمها حتى سنة ١٢٥١هـ، ١٨٣٥م، حيث رجع العثمانيون لحكم طرابلس.

وفي سنة ١٣٣٠هـ، ١٩١١م احتل الإيطاليون ليبيا، وخضعت طرابلس لحكمهم حتى ١٣٦٣هـ، ١٩٤٣م حيث خضعت المدينة وبقية مدن ليبيا لحكم الإدارتين البريطانية والفرنسية حتى سنة ١٣٧١هـ، ١٩٥٢م، وفيها تم إعلان استقلال ليبيا.

أصبحت طرابلس عاصمة ولاية طرابلس الغرب، ثم أصبحت عاصمة للجمهورية العربية الليبية بعد قيام ثورة الفاتح من سبتمبر عام ١٣٨٩هـ، ١٩٦٩م.

تخضع طرابلس لمناخ البحر الأبيض المتوسط الحار والجاف صيفًا والدافئ والممطر شتاء، كما تتأثر بمناخ الصحراء في فصلي الربيع والخريف حين تهب رياح القبلي المحملة بالغبار.

تمتاز طرابلس بوجود المساجد ذات الطراز المعماري الرائع، والمتاحف والمعارض والفنادق الضخمة، كما تمتاز بالحدائق والشواطئ والمتنزهات. وبطرابلس جامعتان بهما العديد من الكليات. فطرابلس تعتبر مركزًا تعليميًا وثقافيًا مهمًا. كما ترتبط ببقية دول العالم بعلاقة تجارية قوية يخدمها في ذلك ميناؤها المهم.

تتصل طرابلس بالعالم الخارجي بوساطة مطار طرابلس العالمي في منطقة بن غشير، ومطار طرابلس الدولي بمنطقة عقبة بن نافع. كما تتصل أيضًا بموانئ العالم بشبكة من الخطوط البحرية، وخصوصًا بموانئ البحر الأبيض المتوسط مثل: بريوس في اليونان، وأزمير في تركيا، واللاذقية في سوريا. وكذلك ترتبط بموانئ إيطاليا وفرنسا والمملكة المغربية والجزائر وتونس ومصر. كما ترتبط أيضًا بشبكة طرق برية بالقاهرة والدار البيضاء مرورًا بتونس والجزائر.

بلغ عدد سكان طرابلس عام ١٤٠٥هـ، ١٩٨٤م حوالي المليون نسمة. أما في عام ١٤١٤هـ، ١٩٩٣م فقدر عدد سكانها بحوالي مليون ونصف المليون نسمة.

انظر أيضًا: **ليبيا**.

طرابلس الشرق المدينة الثانية في لبنان - بعد بيروت - من حيث الأهمية الاقتصادية وعدد السكان.

تقع المدينة في سهل يمتد في عرض البحر المتوسط على الساحل الشرقي له، وفي شمالي لبنان، في المنطقة المعتدلة الدافئة (٣٠ - ٤٠° شمالاً). ويتميز موضعها بأنه منطقة غنية بمزارع الحمضيات والزيتون.

طرابلس الشرق المدينة الثانية في لبنان من حيث الأهمية الاقتصادية وعدد السكان.

وتتميز طرابلس الشرق بتاريخ حافل، إذ تحتفظ ببعض الآثار من الفرنجة الصليبيين، وإن كان يغلب عليها الطابع الإسلامي أكثر من بيروت.

وتعتبر أكثر المدن اللبنانية من حيث عدد السكان بعد بيروت. وحتى عام ١٣٩٥هـ، ١٩٧٥م بلغ عدد سكانها ١٦٠,٠٠٠ نسمة، ازدادوا إلى ٢٤٠,٠٠٠ نسمة في عام ١٤٠٥هـ، ١٩٨٤م. ويقدر عدد السكان في الوقت الحاضر بنحو ٣٣٠,٠٠٠ نسمة، ويشكل هذا العدد حوالي ١٢٪ من جملة عدد سكان المدن اللبنانية، وحوالي ١٠٪ من جملة عدد سكان الدولة كلها. كما يشكل حوالي ٢٢٪ من جملة عدد سكان المدينة الأولى في لبنان (بيروت).

وتتميز طرابلس الشرق بأنها ميناء دائب الحركة، توجد به تسهيلات ومعدات جيدة، كما كانت ميناء تصدير النفط العراقي على ساحل البحر المتوسط، حيث تمتد إليها خطوط أنابيب النفط العراقية عبر الأراضي السورية واللبنانية. وتوجد بها مصفاة لتكرير النفط تستمد حاجتها من النفط العراقي الواصل إليها. ولكن هذا النشاط توقف بعد سنة ١٣٩٥هـ، ١٩٧٥م عقب قيام الحرب الأهلية في لبنان.

ويعتبر صيد الأسماك من الأنشطة الاقتصادية المهمة التي يمارسها عدد من سكان المدينة.

كما تتميز المدينة بنشاط ثقافي كبير، حيث توجد بها جامعة بالاماند التي يدرس فيها ١١٠٠ طالب، ويبلغ عدد المدرسين بها ١٢٠ عضو هيئة تدريس.

وتشتهر المدينة بأزقتها المسقوفة، ودروبها الضيقة الظليلة.

انظر أيضًا: **لبنان؛ لبنان، تاريخ.**

الطرابلسي، أبو الوفاء (٧٥٣-٨٤١هـ، ١٣٥٢-١٤٣٨م). إبراهيم بن محمد بن خليل الطرابلسي. يقال له البرهان الحلبي وسبط بن العجمي. والعجمي هو عمر بن محمد بن الموفق أحمد بن هاشم وهو جد إبراهيم لأمه. عالم بالحديث. شافعي المذهب. أصله من طرابلس الشام. حلبي المولد والنشأة والوفاة. مات والده وهو طفل صغير فكفلته أمه، وحرصت على تعليمه. رحل عدة مرات إلى حماة وحمص وبعلبك ودمشق والقدس والخليل والقاهرة والإسكندرية، والحجاز. وتلقى العلم عن شيوخ زمانه. منهم أبو الفضل عبدالرحيم ابن الحسين العراقي، والبلقيني، وابن الملقن ومحمد الصفدي. برع في القراءات والحديث والفقه والنحو. عرض عليه القضاء مرتين فامتنع. ألف كتبًا كثيرة منها: **نور النبراس على سيرة ابن سيد الناس؛ التبيين لأسماء المدلسين؛ الاغتباط بمن رمي بالاختلاط؛ نهاية السول في رواة الستة الأصول؛ المقتفى على ألفاظ الشفا** للقاضي عياض؛ **بل الهميان في معيار الميزان** وهو ذيل على **ميزان الاعتدال للذهبي؛ التلقيح لفهم قارئ الصحيح** وهو شرح لصحيح البخاري؛ **مختصر الغوامض والمبهمات** وهو اختصار لكتاب **الغوامض في الأسماء الواقعة في الأحاديث** لابن بشكوال؛ **الكشف الحثيث عمن رمي بوضع الحديث.** وله هوامش على **صحيح مسلم وسنن أبي داود وسنن ابن ماجة.**

الطَّرَّاد سفينة حربية كبيرة تستعمل لمرافقة حاملات الطائرات ولتنفيذ العمليات المستقلة مع المدمرات، وتستطيع الطرادات الحديثة، وتسمى **طرادات القذائف الموجهة،** إطلاق القذائف ضد الطائرات والسفن العائمة وإطلاق قذائف الطوربيد على الغواصات. وتستخدم الطرادات أجهزة الرادار والسونار ومعدات الاعتراض الإلكترونية الأخرى من أجل اكتشاف الطائرات والسفن العائمة والغواصات المعادية.

وتعمل بعض الطرادات بالطاقة النووية حيث تقوم مفاعلات نووية بتوليد القوة البخارية. بينما تعمل طرادات أخرى بالمحركات التوربينية. ويمكن للطرادات أن تبحر بسرعة ٣٠ عقدة تقريبًا.

وخلال الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥م) اشتبكت الطرادات مع السفن المعادية، كما قصفت الشواطئ لمساندة عمليات الإنزال البرمائية. وفي الثمانينيات لم تكن الطرادات تُبنى سوى فيما كان يعرف بالاتحاد السوفييتي وكذلك الولايات المتحدة.

انظر أيضًا: **الفرقاطة.**

الطراز الفيدرالي. انظر: **الأثاث** (بداية الأثاث الأمريكي)؛ **العمارة** (عمارة الكلاسيكية الجديدة).

طرازي، فيليب دي (١٢٨٢-١٣٧٦هـ، ١٨٦٥ - ١٩٥٦م). الكونت فيليب دي طرازي من مؤرخي الصحافة العربية الرواد. لبنانيّ، ولد في بيروت ونشأ على تعلق شديد بالكتابة والصحافة. تابع منذ شبابه الأول مسيرة الصحف العربية، ودوّن تواريخها ليضع مصنفه الكبير فيما بعد، وقد استغرق منه هذا العمل عشرين عامًا.

يعد المؤسس الأول لدار الكتب الوطنية في بيروت، حيث وضع نواتها في منزله البيروتي عام ١٩٢١م، ثم بات أمينها حين منحها للحكومة اللبنانية التي افتتحتها رسميًا عام ١٩٢٢م. سافر مكلفًا من الحكومة إلى أوروبا، ليجمع مؤلفات من أوساط ثقافية ومجامع علمية ودور نشر ومؤلفين، فعاد بنحو عشرين ألف مصنف بين أسفار ومعاجم وموسوعات وكتب في مختلف اللغات. وبعد ذلك أصبح عضوًا في ١٦ مجمعًا علميًا في العالم. له مؤلفات عدة، أهمها: **تاريخ الصحافة العربية** (١٩١٣-١٩٣٣م)؛ **إرشادات الأعارب إلى تنسيق الكتب في المكاتب؛ خزائن الكتب العربية؛ المخطوطات العربية؛ اللغة العربية في أوروبا؛ عصر العرب الذهبي.**

ابن الطراوة (؟ -٥٢٨هـ، ؟ - ١١٣٤م). أبو الحسين، سليمان بن محمد بن عبدالله السبائي المالقي، المعروف بابن الطراوة. أديب نحويّ وتلميذ الأعلم الشنتمريّ. وهو من كتّاب الرسائل، له شعر، وله آراء في النحو تفرّد بها. تجوّل كثيرًا في بلاد الأندلس معلما يقبل عليه الطلاب من كل فجّ.

من مصنَّفاته في النحو كتاب **الترشيح** مُختصَر؛ **المقدمات على كتاب سيبويه؛ ومقالة في الاسم والمسمّى.** قال عنه ابن سمحون: ما يجوز على الصراط أعلم بالنحو منه. عُرف بانحيازه إلى آراء النحاة الكوفيين والبغداديّين ضد البصريّين.

الطربوش غطاء للرأس طويل أحمر بلا حواف وله شُرابة ملونة من الحرير أو الصوف، كان يلبس في تركيا ومصر إلى عهد قريب وفي شمالي إفريقيا. وكانت جميع الطرابيش في الماضي تُصْبَغ بصِبْغة مصنوعة من عصير التوت الأحمر الذي يوجد في المغرب فقط. ويُنْتج هذا اللون نفسه الآن بوساطة أصباغ كيميائية، وقد صُنع الطربوش لأول مرة في مدينة فاس بالمغرب.

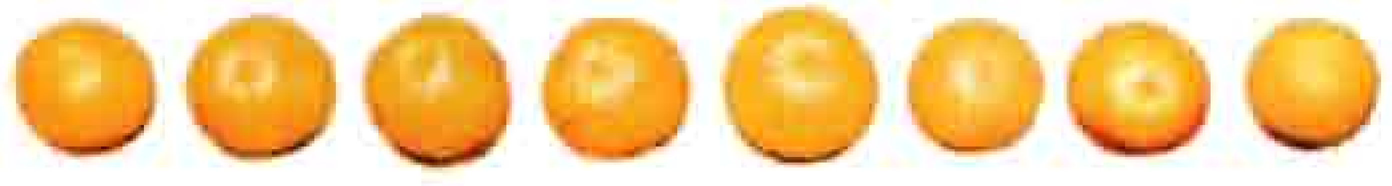
الطربيزوني (٩٦٢هـ - ؟ ، ١٥٥٥م - ؟). محمد عاشق الطربيزوني، عالم جغرافي. ولد في طربيزون بتركيا، قام بجولة دامت أعوامًا كثيرة، كان يجمع فيها المعلومات، إلى أن استقر في دمشق حيث ألف كتابه **مناظر العوالم** سنة ١٠٠٦هـ، ١٥٩٨م، وينقسم هذا الكتاب إلى قسمين: العالم العلوي، حوالي ٢٠ صفحة تناول فيها السماء والأجسام السماوية، والقسم الثاني العالم السفلي، ويقع في نحو ٢٥٠ صفحة تناول فيها المؤلف وصف الأرض وما بها من بحار وأنهار وجزر وبحيرات وجبال ومدن. وتناول المؤلف كذلك التاريخ الطبيعي للأرض وتحدث عن المعادن والنباتات والحيوان والإنسان في نحو مائتي صفحة، وقد تأثر محمد عاشق بكل من بطليموس وأبي الفداء، حيث قسم الأرض إلى سبعة أقاليم ووزع المواد الجغرافية على ٢٨ إقليمًا كما فعل أبو الفداء في معجمه **تقويم البلدان.**

الطرجون فصيلة من الطيور تعيش في المناطق الدافئة من الكرة الأرضيـة. يغطي الريش اللامع بلونه الأزرق الداكن، والأخضر أو البنفسجي رأس وظهر أغلب أنواع طيور الطرجون الذكور. أما الأجزاء السفلى لهذه الطيور فهي حمراء أو برتقالية أو صفراء. تشبه الإناث الذكور غير أن ألوانها باهتة على الرأس والظهر. وللطرجون منقار قصير وقوي، وتتجه اثنتان من أصابعه إلى الأمام واثنتان إلى الخلف. وأقدامه صغيرة وضعيفه. وتضع الإناث بيضتين أو أربع بيضات ذات ألوان بيضاء أو زرقاء أو خضراء باهتة. ولا يوجد ريش على أجسام الأفراخ عندما تفقس. وتعتمد أغلب طيور الطرجون الإفريقية والآسيوية في غذائها على الحشرات. أما طيور الطرجون الأمريكية فتأكل الفواكه.

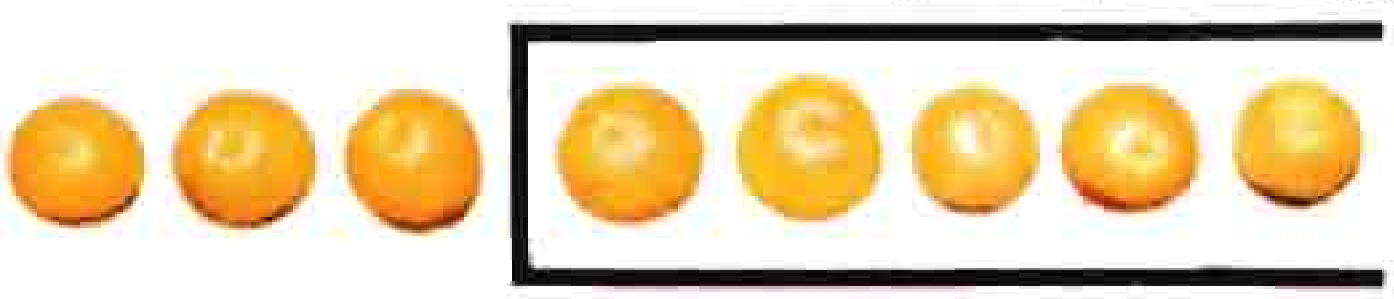
انظر أيضاً: **الكتزل، طائر.**

الطرح طريقة لاستبعاد عدد من الأشياء من عدد أكبر، لإيجاد الأشياء الباقية. يمكن طرح **الأشياء المتشابهة** فقط؛ أي لاتستطيع طرح تفاح من أقلام رصاص.

هب أن لديك مجموعة من ٨ برتقالات



وتريد أن تستبعد ٥ برتقالات



تجد أنه قد تبقى لديك ٣ برتقالات

تعلُّم الطرح

يعدُّ سؤال مثل: كم يساوي ٣ من ٦؟ مسألة طرح. ولإيجاد عدد الأشياء الباقية في مسألة طرح، تستطيع أن تَعُدَّ أو أن تجد الجوابَ بوساطة التفكير.

الطرح بوساطة العد. هنا مجموعتان من الكعك المغطّى بالشكولاته.

كم كعكة في المجموعة الأولى؟
عدّها، في المجموعة الأولى ٦ كعكات.
أخذت مريم ٣ كعكات من المجموعة الثانية. فكم كعكة بقيت في المجموعة الثانية؟ عُدّها.
بقي فيها ٣ كعكات. إنك عددت لتجد كم يكون عدد الكعكات الباقية إذا أخذت ٣ من ٦. لقد اكتشفت أن أخذ ٣ من ٦ يجعل الباقي ٣.

الطرح بوساطة التفكير. لدى أحمد ٥ كرات زجاجية، يريد مقايضة اثنتين منها بقلم رصاص. كم كرة زجاجية ستبقى لدى أحمد؟

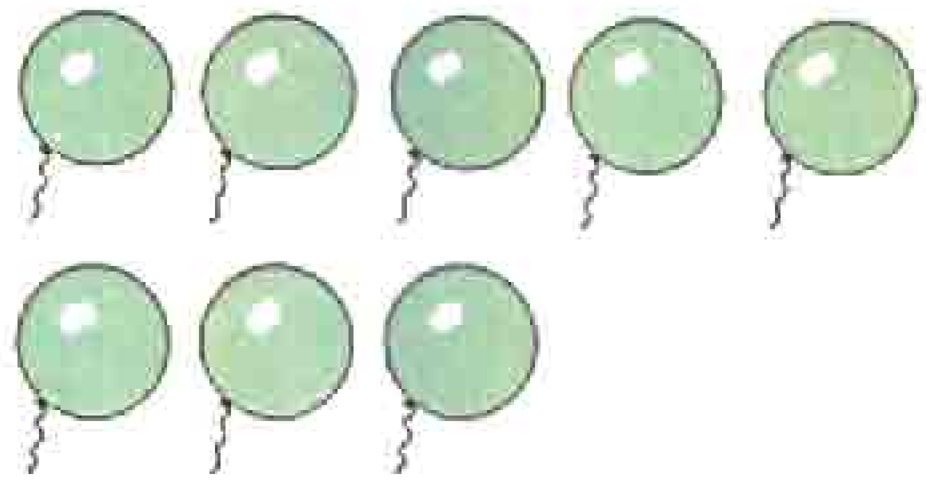
غطّ كرتين في الصورة. يجب أن تكون قادراً على تحديد عدد الكرات الباقية بمجرد النظر إلى الصورة بدون أن تَعُد، يجب أن تتعلم أن **تفكر** ٢ من ٥ يبْقى ٣. ستبيّن لك هذه المقالة الحقائق التي تحتاج إلى معرفتها كي تَطْرح بوساطة التفكير. فالتفكير في الجواب طريقة للطرح أسرع من طريقة العد.

تستطيع أن تتعلم التفكير في الجواب لمسألة طرح مما سبق وعرفته عن الجمع.

فمثلاً: أنت تعرف أن ٣ و ٢ تكون ٥، هذا يعني أنك إذا أخذت ٢ من ٥ فإنه يبقى لديك ٣. تستطيع التمرُّن على أسلوب الطرح هذا بكتابة حقائق الجمع والطرح معاً في مجموعات رباعية:

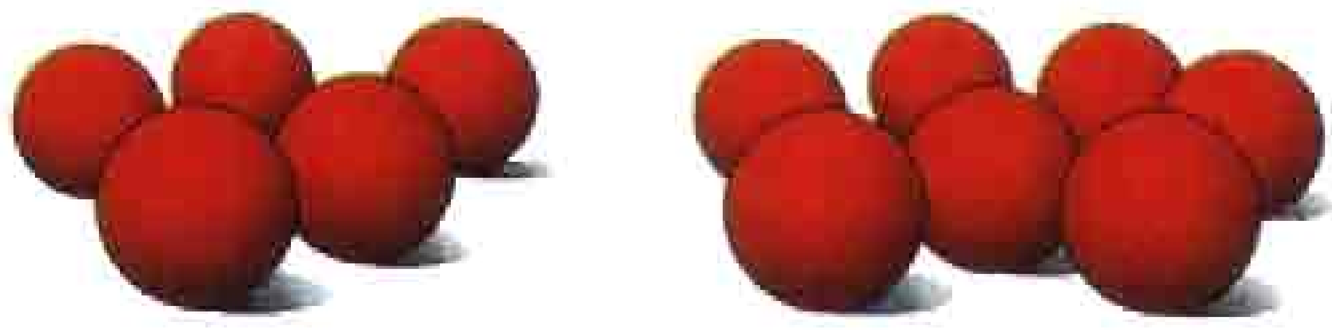
٣	و ٤	تكون	٧	٤ من	٧	يبقى	٣
٤	و ٣	تكون	٧	٣ من	٧	يبقى	٤

أسئلة الطرح. تدلُّك عملية الطرح على عدد الأشياء الباقية عندما تستبعد مجموعة من الأشياء من مجموعة أخرى، كما تُمكّنك أيضا من **المقارنة** بين مجموعتين من الأشياء. افرض أن لدى مريم ٥ بالونات ولدى سميرة ٣ بالونات.



كي تقارن بين المجموعتين عليك أن تجد **الفرق** بينهما. تستطيع أن تجد الفرق باستخدام الطرح. فعندما تطرح ٣ من ٥ تكتشف أن الفرق بين المجموعتين يكون بالونتين.

تستطيع استعمال الطرح أيضا لتجد عدد الأشياء الأخرى المطلوبة. يحتاج حسن إلى ١٢ كرة زجاجية ولديه ٥ منها. فكم كُرة أخرى يحتاج؟



عندما تطرح ٥ من ١٢ تكتشف أن حسنًا يحتاج إلى ٧ كرات أخرى ليصبح لديه ١٢ كرة.

يستطيع أن يدلّك الطرح على:

١- كم عدد الأشياء الباقية؟ ٢- ما الفرق؟ ٣- كم عدد الأشياء الأخرى المطلوبة؟

كتابة الطرح. من الأفضل أن تَكْتُب مسائل الطرح وإجاباتها، فهذا يُعطيك سجلاً لتفكيرك.

تستطيع أن تعمل سجلاً بوساطة الصور:

تُبيّن الصورة أن أخذ ٣ من ٥ يُبقي على ٢. تستطيع أن تكتب هذا بالأرقام والكلمات:

٣ من ٥ الباقي ٢

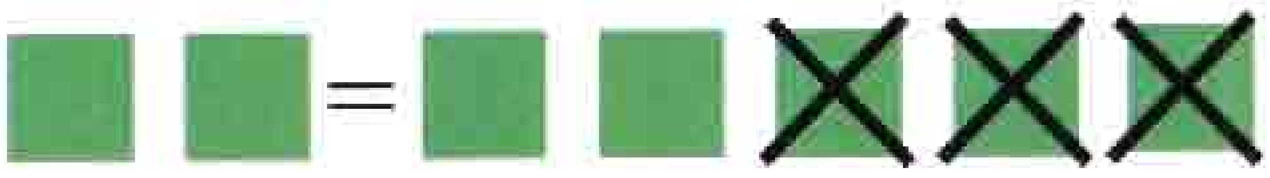
لكن يجب أن تتعلم أن تكتب بالأرقام والإشارات:

٥ − ٣ = ٢

الإشارة (-) تعني أن تَطْرح أو تَستبعد. لذلك فإن ٥−٣ تعني (أخْذ ٣ من ٥).

نسمي الإشارة (−) إشارة الناقص، ونقرأ ٥ − ٣ على النحو: (٥ ناقص ٣).

تعني الإشارة (=) أن المجموعات في إحدى جهتي الإشارة (=) تكون مساوية للمجموعات في الجهة الأخرى منها. وهنا توضيح لكيفية عملها.



٥ - ٣ = ٢

وهناك طريقة أخرى لاستعمال الأعداد والإشارات:

٥
-٣
———
٢

لكل جزء من مسألة الطرح اسم، فعندما نطرح لنعرف عدد الأشياء الباقية فإننا ندعو الجواب **الباقي**. وعندما نطرح لنقارن بين مجموعتين أو لنعرف عدد الأشياء الأخرى المطلوبة فإننا نُسمِّي الجواب **الفرق**. والعدد الذي يُؤخَذ منه المطروح يُسمى **المطروح منه**.

٥ ← المطروح منه
-٣ ← المطروح
٢ ← الباقي أو الفرق

مصطلحات الطرح

الاستلاف في الطرح يعني تحويل ١٠ من المطروح منه إلى آحاد، أو تحويل ١٠٠ إلى عشرات، أو تحويل ١٠٠٠ إلى مئات، وهكذا.

الباقي. في ١٢ - ٧ = ٥، العدد ٥ هو الباقي، والباقي هو جواب مسألة الطرح.

حقيقة الطرح عبارة أساسية في الطرح مثلا: ١٦-٩ = ٧ و ٤ - ٣ = ١ هما اثنتان من حقائق الطرح.

الباقي. في ١٢ - ٧ = ٥، العدد ٥ هو الباقي. ويعني أن ١٢ و ٧ قد تمت المقارنة بينهما.

المطروح. في ١٢ - ٧ = ٥، العدد المستبعد (٧) هو المطروح.

المطروح منه. في ١٢ - ٧ = ٥، العدد ١٢ هو المطروح منه.

الناقص في الطرح يعني انقص أو استبعد، فمثلا ١٢ ناقص ٧ يكون ٥.

حقائق الطرح. عند طرح مجموعة من مجموعة أخرى تكتشف أن: ٨ - ٥ = ٣، ٦ - ٣ = ٣ و ١٢ - ٥ = ٧ ونُسمِّي تلك العبارات حقائق طرح.

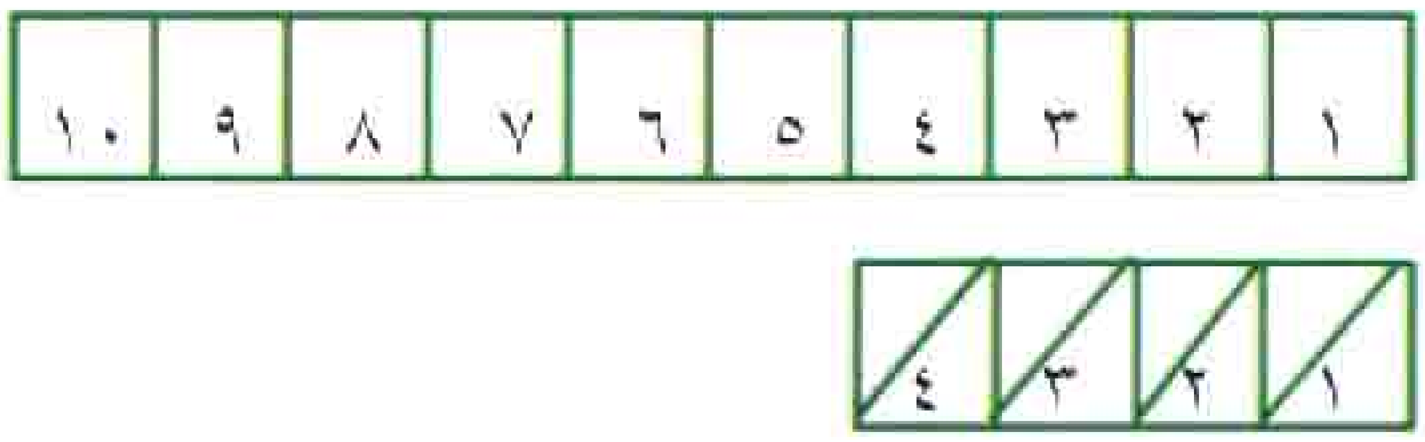
كل حقيقة طرح تتكون من المطروح منه، والمطروح، والباقي أو الفرق. وتستطيع اكتشاف كل حقيقة من حقائق الطرح بنفسك بوساطة العد واستبعاد مجموعة أشياء من مجموعة أخرى. فمثلاً تستطيع التمرين عن طريق شطب المربعات كما فعلنا في مثال سابق.

بعض حقائق الطرح

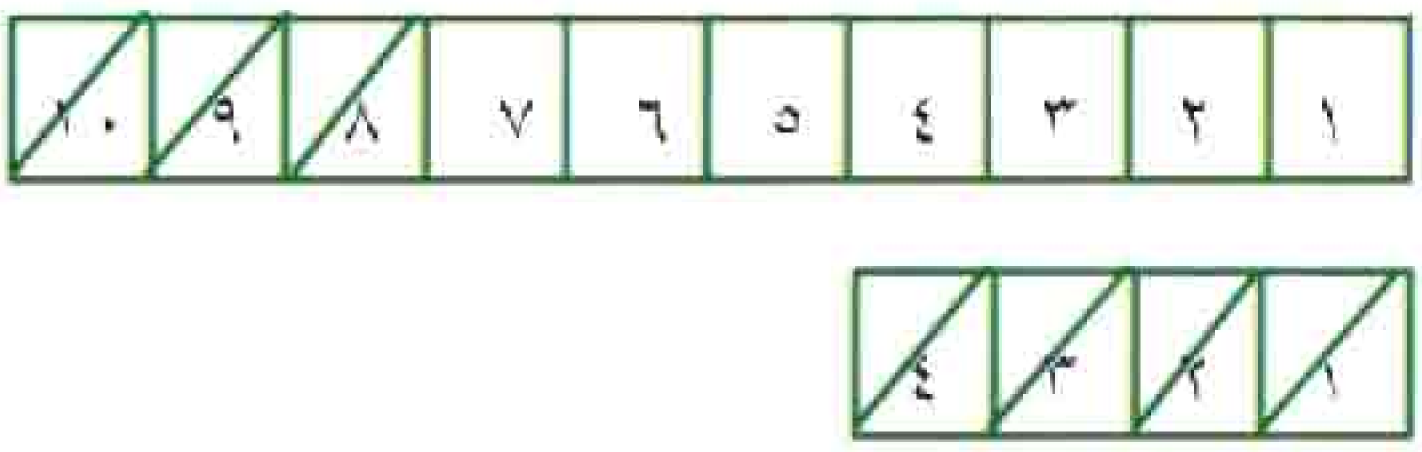
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
-١	-١	-١	-١	-١	-١	-١	-١	-١
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
-٢	-٢	-٢	-٢	-٢	-٢	-٢	-٢	-٢
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
-٣	-٣	-٣	-٣	-٣	-٣	-٣	-٣	-٣
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
-٤	-٤	-٤	-٤	-٤	-٤	-٤	-٤	-٤
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
-٥	-٥	-٥	-٥	-٥	-٥	-٥	-٥	-٥
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
-٦	-٦	-٦	-٦	-٦	-٦	-٦	-٦	-٦
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
-٧	-٧	-٧	-٧	-٧	-٧	-٧	-٧	-٧
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
٨	٨	-٨	-٨	-٨	-٨	-٨	-٨	-٨
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
-٩	-٩	-٩	-٩	-٩	-٩	-٩	-٩	-٩
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩

هناك حقائق أخرى للطرح؛ فمثلاً أي عدد ناقص نفسه يكون صفراً، لذلك ٥-٥=٠ و ٩-٩ = ٠، أيضاً أي عدد ناقص صفر يساوي العدد نفسه ، لذلك ٦-٠=٦، و٣ -٠ = ٣. من الأفضل أن تتعلم حقائق الطرح كي تستطيع استرجاعها دون أن تتوقَّف عندها والقيام بحسابها، لتكون قادرا على استعمالها لحل مسائل الطرح بطريقة صحيحة.

لكي تتعلم حقائق الطرح الأكثر صعوبة من المفيد أحياناً أن تعيد التجميع. فمثلاً كثير من الناس يجد أن طرح أعداد من عشرة يكون أسهل. افترض أنك تريد حل المسألة: ١٤-٧=٧ أنت تعرف أن ١٤ هي: عشرة واحدة وأربعة أحاد، لذلك باستطاعتك إعادة تجميعها على النحو التالي:



بإمكانك أولاً أن تستبعد ٤. وبما أنك تعرف أن ٧-٤=٣ فإن عليك أن تستبعد أيضًا ٣، لأن طرح ٣ من ١٠ أمر سهل.



فأنت ترى أن ١٠ - ٣ = ٧. وعليه فإن: ١٤ - ٧ = ٧. وباستطاعتك اكتشاف طرق أخرى لتساعدك على تعلم حقائق الطرح.

طرح أعداد أكبر

ليس صعباً أن تطرح أعداداً أكبر إذا عرفت حقائق الطرح واستوعبت نظام الأعداد.

طرح العشرات والمئات. افترض أن لديك ٥ أكياس من الحلوى، وكل كيس يحتوي على ١٠ قطع من الحلوى. فيكون هذا بمثابة ٥٠ قطعة من الحلوى. إذا وزعت منها ٣ أكياس فكم قطعة من الحلوى بقيت لديك؟

المسألة هي: ٥ أكياس - ٣ أكياس أو ٥٠ قطعة من الحلوى - ٣٠ قطعة. تستطيع أن تجد الجواب عن طريق عدّ قطع الحلوى المتبقية لديك، وتستطيع أيضاً أن تجد الجواب باستعمال حقائق الطرح والتفكير.

٥ أكياس	٥٠ قطعة من الحلوى
- ٣ أكياس	- ٣٠ قطعة من الحلوى
٢ كيس	٢٠ قطعة من الحلوى

فإذا عرفت أن ٥ - ٣ = ٢ تستطيع أن ترى أن أخذ ٣ أكياس من أصل ٥ أكياس تُبقي على كيسين، وكل كيس يحتوي على ١٠ قطع من الحلوى، لذلك تستطيع أن ترى أن ٥٠ - ٣٠ = ٢٠. حقيقة الطرح ٥ - ٣ = ٢ ساعدت على إيجاد الجواب. وطرحك للعشرات يتم بنفس الطريقة التي تتبعها في طرح الآحاد، لكن يجب عليك أن تكتب الباقي في خانة العشرات، كما يجب عليك أن تضيف له صفراً لتبين أن الباقي عشرات وليس أحاداً.

طرح المئات يكون بنفس الطريقة:

افترض أن عليك طرح ٣ أمتار من ٥ أمتار حيث المتر يساوي ١٠٠ سم:

٥م	٥٠٠سم	٥٠٠
- ٣م	-٣٠٠سم	-٣٠٠
٢م	٢٠٠سم	٢٠٠

تطرح المئات (والآلاف... إلخ) بنفس الطريقة التي استعملتها في طرح الآحاد والعشرات. مرة أخرى تستطيع أن ترى كيف أن معرفة حقائق الطرح تُساعدك على إيجاد الجواب.

طرح العشرات والآحاد. لدى خالد ٤٥ تذكرة سيقوم ببيعها. باع منها ٢٣ تذكرة، فكم تذكرة تبقى لديه؟

أي كم ٤٥ - ٢٣؟ ندعو الأعداد مثل ٤٥ و ٢٣ أعداداً ذات خانتين؛ لأن العدد ٤٥ يتألف من خانتين هما ٤ عشرات و٥ آحاد، كما أن العدد ٢٣ يتألف من خانتين، هما عشرون و ٣ آحاد.

٤ عشرات و ٥ آحاد	٤٥
-عشرتان و ٣ آحاد	-٢٣
عشرتان واثنان من الآحاد	٢٢

لتطرح عددًا واحدًا ذا خانتين من عدد آخر، عليك أن تبدأ بطرح الآحاد: ٥ - ٣ = ٢ اكتب الاثنين في خانة الآحاد من الباقي:

٤٥
- ٢٣
٢

ثم بعد ذلك اطرح العشرات: ٤ - ٢ = ٢. تذكر أن: ٤ - ٢ تمثل العشرات وليس الآحاد، اكتب الاثنين في خانة العشرات من الباقي

٤٥
- ٢٣
٢٢

وبالتالي يجب أن يبقى مع خالد ٢٢ تذكرة.
هنا مثال على طرح عددين من ثلاث خانات:

٦٤٧
١٢٣ -
———
٥٢٤

أولاً: اطرح الآحاد: ٧ - ٣ = ٤، اكتب الأربعة في خانة الآحاد من الباقي. بعد ذلك اطرح العشرات: ٤ - ٢ = ٢، اكتب الاثنين في خانة العشرات من الباقي، ثم اطرح المئات: ٦ - ١ = ٥، اكتب الخمسة في خانة المئات. إن طرح أعداد ذات خانتين وثلاث خانات أمر سهل، لكن يجب عليك تَذكّر أمرين: إذ يجب أن تطرح الآحاد، العشرات، المئات، الآلاف...إلخ بنفس الترتيب. ابدأ دائماً من اليمين (من خانة الآحاد) وباشر العمل باتجاه اليسار. ثانياً: يجب أن تُدوِّن عملك بدقة بحيث يكون موقع العدد الباقي في الخانة المناظرة في كل خطوة.

كيفية الاستلاف. عندما تطرح أعداداً أكبر فإنك لاتستطيع في كثير من الأحوال أن تحل المسألة مالم تعرف كيفية الاستلاف. فعلى سبيل المثال، انظر إلى المثال التالي: ٦٢ - ٢٧. كيف يمكنك أن تطرح ٧ آحاد من اثنين من الآحاد؟ يساعد الاستلاف على حل مثل هذا النوع من الأمثلة.

لكي تستوعب الاستلاف عليك أن تتبع مثالاً معطى خطوةً خطوة. في المثال ٦٢ - ٢٧ الخطوة الأولى هي أن تَفْصل الأعداد إلى عشرات وآحاد:

٦٢ ← ٦ عشرات ٢ آحاد
٢٧- ← ٢ عشرات ٧ آحاد
———

لاتستطيع أن تطرح ٧ آحاد من ٢. لكن باستطاعتك أن تأخذ عشرة واحدة من المطروح منه وتحولها إلى آحاد، وتستطيع بذلك أن تحل المسألة.

٦ عشرات و٢ آحاد ← ٥ عشرات و١٠ + ٢ آحاد ← ٥ عشرات و١٢ آحاد
- ٢ عشرات ٧ آحاد ← -٢ عشرات و ٧ آحاد ← -٢ عشرات و ٧ آحاد
———
٣عشرات و ٥ آحاد

لذا فإن ٦٢ - ٢٧ = ٣٥. لاحظْ أن الآحاد في المطروح أكبر من الآحاد في المطرُوح منه مما تطلّب الاستلاف، أو تغيير عشرة من خانة العشرات، في المطروح منه، إلى الآحاد. هذا هو المقصود بالاستلاف. يمكنك، في حل المسائل، الاستلاف من المئات والألوف...إلخ.

يتعين عليك تدْوين المسألة في كل مرة تقوم فيها بالاستلاف، إذ يمكنك أن تفكر بالخطوات ثم كتابة أعداد بشكل مُصغر كدليل عليها. لنأخذ المثال السابق نفسه.

٦٢
٢٧ -
———

قُمْ أولاً بدراسة المثال. «لا أستطيع أخذ ٧ من ٢» ثم فكر «لذلك يجب عليَّ تحويل عشرة إلى آحاد» ارسم خطاً خفيفاً على العدد ٦ من المطروح منه واكتب ٥ فوقه.

هذا يعني أنه يوجد الآن ٥ عشرات فقط في خانة العشرات بدلاً من ٦ عشرات. بعد ذلك اكتب واحداً بخط مُصغَّر فوق العدد ٢ مباشرة وإلى يساره، هذا يعني أنه يوجد الآن اثنا عشر من الآحاد بدلاً من اثنين:

٥
~~٦~~١٢
٢٧ -
———

تستطيع الآن أن تقوم بالطرح (٧ آحاد من ١٢ من الآحاد يبقى ٥). لقد فكَّرت، اكتب ٥ في خانة الآحاد من الباقي. «عشرتان من ٥ عشرات يبقى ٣». لقد فكَّرت، اكتب ٣ في خانة العشرات من الباقي. وبهذا يكتمل المثال:

٥
~~٦~~١٢
٢٧ -
———
٣٥

نفس الأسلوب المتَّبع في **استلاف** عشرة يمكن استعماله في استلاف مئات وآلاف:

٦٢٨
٣٦١ -
———
٧

أولاً: اطرح واحداً من ٨ آحاد واكتب ٧ في خانة الآحاد من الباقي. لكنك ترى أنه لايمكنك أن تطرح ٦ عشرات من عشرتين، إذ يجب عليك أن تستلف ١٠٠ أو ١٠ عشرات من الـ ٦٠٠ من المطروح منه:

٥
٦١٢٨
٣٦١ -
———
٧

ارسم خطاً خفيفاً على الستة في المطروح منه واكتب ٥ فوقها. فهذا يعني أنه يوجد الآن ٥ مئات في خانة المئات بدلاً من ٦.

بعد ذلك اكتب واحداً بخط مُصغَّر فوق العدد ٢ مباشرة وإلى يساره. وهذا يعني أنه يوجد الآن ١٢ عشرة بدلاً من عشرتين. تستطيع الآن أن تنهي الطرح: ٦عشرات من ١٢ عشرة يبقى ٦. اكتب ٦ في خانة العشرات من الباقي. ٣ مئات من ٥ مئات يبقى مائتان. اكتب ٢ في خانة المئات من الباقي.

٥
~~٦~~١٢٨
٣٦١ −
———
٢٦٧

استعمل الأسلوب نفسه مع الآلاف، أي استلف ١٠٠٠ تماماً كما استلفت ١٠ أو ١٠٠.

التحقُّق من الطرح

يجب عليك دائماً التحقق من عملك في الطرح للتأكد من أنك قمت به بالشكل الصحيح.

التحقق باستخدام الطرح. إحدى طرق التحقق من مسألة الطرح هي أن تطرح الباقي من المطروح منه.

المسألة:
٦٢٨ ← المطروح منه
٣٦١ − ← المطروح
———
٢٦٧ ← الباقي

التحقُّق:
٦٢٨ ← المطروح منه
٢٦٧ − ← الباقي
———
٣٦١

يجب أن يكون الباقي الجديد هو نفس المطروح القديم، بهذا يمكن أن تتحقق من جوابك.

التحقق باستخدام الجمع. من الطرق الجيدة للتحقق من مسألة الطرح، التحقق بواسطة الجمع، لأن الجمع عكس الطرح. اجمع المطروح والباقي:

المسألة:
٦٢٨ ← المطروح منه
٣٦١ ← المطروح
———
٢٦٧ ← الباقي

التحقُّق:
٣٦١ ← المطروح منه
٢٦٧ + ← الباقي
———
٦٢٨

يجب أن يكون ناتجُ الجمع هو نفس المطروح منه القديم في مسألة الطرح.

التخمين أو التقدير. يساعدك لتعرف فيما إذا كان جوابك منطقياً. حاول تخمين الجواب قبل أن تحل المسألة. إليك هذا المثال:

٤٧٦
٢٥٤ −
———
٢٢٢

> **التخمين**
>
> (فكر)
> ٤٧٦ تساوي تقريباً ٤٧٥
> ٢٥٤ تساوي تقريباً ٢٥٠
> ٤٧٥ عبارة عن ٤٠٠ و ٧٥
> ٢٥٠ عبارة عن ٢٠٠ و ٥٠
> ٧٥ − ٥٠ عبارة عن ٢٥
> ٤٠٠ − ٢٠٠ عبارة عن ٢٠٠
> يجب أن يكون الجواب حوالي ٢٢٥

وغالبا مايكون هذا هو الجواب الفعلي.

وتستطيع التقدير بأعداد أكبر. على سبيل المثال ٤٧٦ تساوي حوالي ٥٠٠ و ٢٥٤ تساوي حوالي ٢٥٠، اطرح ٥٠٠−٢٥٠ يعطيك ٢٥٠. يعطيك هذا فكرة جيدة عن الجواب. وسيوفر لك تقدير الجواب الوقت قبل حلّك للمسألة إذا ما ارتكبت خطأ، لأنك تعرف الجواب سلفًا.

حقائق الطرح الواجب تذكرها

١ - تذكَّر ماذا يعني الطرح، تستطيع أن تجد الإجابات لمسائل الطرح عن طريق العد، لكن من الأسرع والأسهل أن تفكِّر في الإجابات.
٢ - تعلَّم حقائق الطرح سيساعدك على التفكير في الإجابات لمسائل الطرح بسرعة.
٣ - الطرح هو عكس الجمع. ولهذا السبب سيساعدك الجمع على تعلُّم حقائق الطرح والتحقق من حل المسائل.
٤ - ستساعدك حقائق الطرح على طرح أعداد أكبر لحل المسائل.
٥ - تستطيع أن تطرح فقط كميات من نفس النوع، أي يجب أن تطرح آحادًا من آحاد وعشرات من عشرات.
٦ - يجيب الطرح عن ثلاثة أنواع من الأسئلة: كم الباقي؟ مالفرق؟ وكم شيئاً آخر نحتاج؟

طرق أخرى للطرح

هناك عدة طرق للتفكير في مسألة الطرح. تُسمى الطريقة التي سبق استخدامها **طريقة الاستلاف والاستبعاد**، وهذا مثال آخر:

٧٢
٢٨ −
———

←

٦
~~٧~~١٢
٢٨ −
———
٤

←

٦
~~٧~~١٢
٢٨ −
———
٤٤

واضح أنك لاتستطيع أخذ ٨ آحاد من اثنين. استلف ١٠ مما يجعل المطروح منه ٦ عشرات واثني عشر من الآحاد. ثم اطرح ٨ آحاد من اثني عشر من الآحاد: ١٢ − ٨ = ٤. اكتب الأربعة في خانة الآحاد من الجواب. بعد ذلك اطرح عشرتين من ٦ عشرات: ٦ − ٢ = ٤ اكتب الأربعة في خانة العشرات من الجواب.

وهناك طريقة أخرى تُسمى طريقة الجمع والاستلاف.

٧٢	←	٧٢	←	٧٢
٢٨ −		٢٨−		٢٨−
		٤		٤٤

الأعداد هي نفسها كما في طريقة الاستلاف والاستبعاد لكن التفكير يختلف. ترى أنك لاتستطيع أخذ ٨ آحاد من اثنين، فتستلف ١٠ وبدلاً من طرح ٨ آحاد من اثني عشر من الآحاد تُفكّر «ما الذي يُضاف إلى ٨ فيجعلها ١٢»؟ إنك تعرف أن ٨ + ٤ = ١٢، لذلك اكتب الأربعة في خانة الآحاد من الجواب. وبدلاً من أن تطرح عشرتين من ٦ عشرات تُفكر «ما الذي يضاف إلى ٢ فيجعلها ٦»؟ إنك تعرف أن ٢ + ٤ = ٦ لذلك اكتب الأربعة في خانة العشرات من الجواب.

وتسمى طريقة ثالثة طريقة **الجمع والحمل** أو **الطريقة المساوية:**

٧٢	←	٧١٢	←	٧١٢
٢٨ −		٢٨−		٣٨−
		٤		٤٤

أولاً: يتضح لك أنك لاتستطيع أخذ ٨ آحاد من اثنين. وبدلاً من الاستلاف اجمع ١٠ آحاد إلى الاثنين:

٢ + ١٠=١٢ ثم فكر «ما الذي يضاف إلى ٨ فيجعلها ١٢»؟ إنك تعرف مُسبقاً أن ٨ + ٤ = ١٢ لذلك اكتب الأربعة في خانة الآحاد من الجواب. فكر الآن «لقد أضفت ١٠ إلى الآحاد لذلك يجب أن أطرح ١٠ من العشرات». ولعمل ذلك حول العشرين في المطروح إلى ٣ عشرات.

فكر «ما الذي يضاف إلى (يجمع إلى) ٣ فيجعلها ٧»؟ إنك تعرف أن ٣ + ٤ = ٧ لذلك اكتب الأربعة في خانة العشرات من الجواب.

أمثلة للتمرين على الطرح

١) ٨ − ٥ =	٦) ١٨ − ٦ =	١١) ٧ − ٢ =
٢) ٧ − ٤ =	٧) ١٥ − ٩ =	١٢) ٩ − ٦ =
٣) ٨ − ٦ =	٨) ١٥ − ٧ =	١٣) ٩ − ٣ =
٤) ١٨ − ٥ =	٩) ١٥ − ٦ =	١٤) ١٤ − ٨ =
٥) ١٧ − ٤ =	١٠) ٧ − ٥ =	١٥) ١٤ − ٦ =

١٦) ٥ −٢	١٧) ٥٠ −٢٠	١٨) ٨ −٣
١٩) ٨٠ −٣٠	٢٠) ١٢ −٣	٢١) ١٢٠ −٣٠
٢٢) ٨ −٤	٢٣) ٨٠ −٤٠	٢٤) ٦ −٤
٢٥) ٩ −٣	٢٦) ٩٠ −٣٠	٢٧) ٧ −٤
٢٨) ٧٠ −٤٠	٢٩) ٨٤ −٢٢	٣٠) ٩٥ −٣٤
٣١) ٦٧ −٢٣	٣٢) ٦٢٨ −١١٥	٣٣) ٨٤٣ −٥٣١
٣٤) ٦٧٢٥ −٣٥١٣	٣٥) ٥٢ −٢٦	٣٦) ٨٣ −٤٨
٣٧) ٦٥ −٣٩	٣٨) ٦٢٥ −٢٤١	٣٩) ٧٢٩ −٣٨١
٤٠) ٩٠ −٣٦	٤١) ٩٢٣ −٤٦٥	٤٢) ٣٠٧ −١٨٦
٤٣) ٥٠٣ −٢٨٠	٤٤) ٧٠٠ −٢٦٥	٤٥) ٩٠٠ −١٨٩

إجابات أمثلة التمرين

١) ٣	٧) ٦	١٣) ٦	١٩) ٥٠
٢) ٣	٨) ٨	١٤) ٦	٢٠) ٩
٣) ٢	٩) ٩	١٥) ٨	٢١) ٩٠
٤) ١٣	١٠) ٢	١٦) ٣	٢٢) ٤
٥) ١٣	١١) ٥	١٧) ٣٠	٢٣) ٤٠
٦) ١٢	١٢) ٣	١٨) ٥	٢٤) ٢

٢٥) ٦	٣١) ٤٤	٣٧) ٢٦	٤٣) ٢٢٣
٢٦) ٦٠	٣٢) ٥١٣	٣٨) ٣٨٤	٤٤) ٤٣٥
٢٧) ٣	٣٣) ٣١٢	٣٩) ٣٤٨	٤٥) ٧١١
٢٨) ٣٠	٣٤) ٣٢١٢	٤٠) ٥٤	
٢٩) ٦٢	٣٥) ٢٦	٤١) ٤٥٨	
٣٠) ٦١	٣٦) ٣٥	٤٢) ١٢١	

التسلية بالطرح

كي تلعب لعبة تُسمى **أكثر أو أقل** ضع رزمة من ٣٦ بطاقة، واكتب عليها الأعداد من ١ إلى ١٨ بشكل منفرد في مجموعتين فسيكون هناك بطاقتان لكل عدد، اخلط البطاقات واجعل وجه الكومة لأسفل، فيأخذ قائد اللعبة بالبطاقة الأولى ويرفعها ليراها اللاعبون، افرض أنها ١٤، ثم يأخذ اللاعب الأول بطاقة من الكومة ويعرضها، افرض أنها ٦ فيقارنها اللاعب مع البطاقة المكتوب عليها ١٤ ويقول «إنها أقل» ثم يُحدد بكم تقل عن ١٤. في هذه الحالة يجب أن يقول اللاعب «إنها تقل عن ١٤ بـ ٨» يجب عليه أن يجد الجواب بالتفكير في الطرح. افترض أن اللاعب الثاني قلب بطاقة كُتب عليها ١٧ فيقارنها بالبطاقة الأولى، يجب أن يقول «إنها أكثر من ١٤ بـ ٣». وعلى اللاعب الذي يعطي إجابة خاطئة الخروج من اللعبة. فإذا انتهيتم من البطاقات مرة واحدة، يمكنكم خلطها ثانية واللعب بها مرة أخرى بأعداد جديدة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أنظمة الأعداد	الرياضيات	القسمة
الجبر	الضرب	الكسر
جمع الأعداد	العلوم عند العرب والمسلمين	النظام العشري
الحساب، علم		

عناصر الموضوع

١ - **تعلّم الطرح**
- أ - الطرح بوساطة العدّ
- ب - الطرح بوساطة التفكير
- ج - أسئلة الطرح
- د - كتابة الطرح
- هـ - حقائق الطرح

٢ - **طرح أعداد أكبر**
- أ - طرح العشرات والمئات
- ب - طرح العشرات والآحاد
- ج - كيفية الاستلاف

٣ - **التحقق من الطرح**
- أ - التحقق باستخدام الطرح
- ب - التحقق باستخدام الجمع
- ج - التخمين

٤ - **حقائق الطرح الواجب تذكرها**

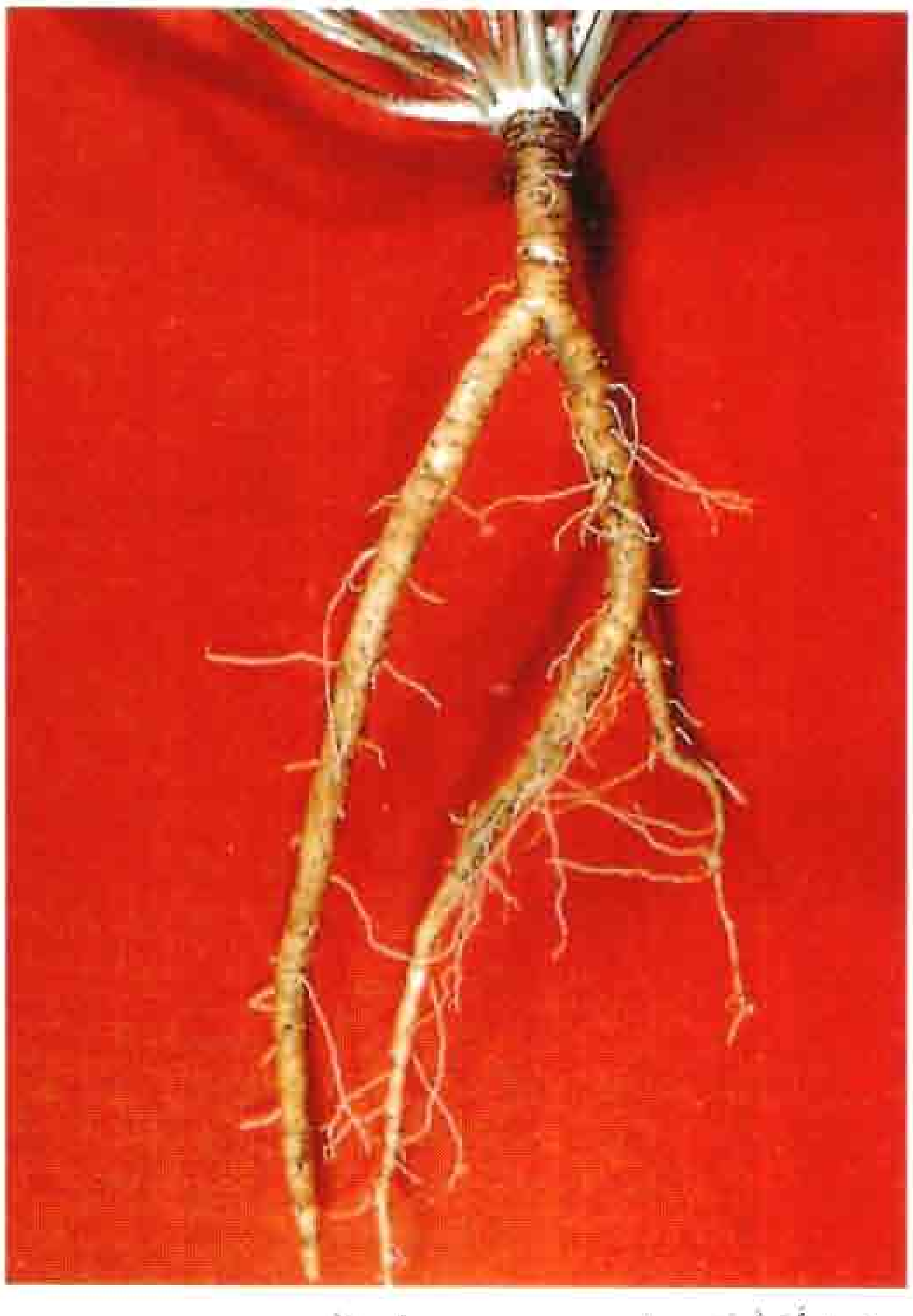
٥ - **طرق أخرى للطرح**

٦ - **التسلية بالطرح**

الطَّرَخْشَقون زهرة برية صفراء.

الطَّرَخْشَقون زهرة برية لونها أصفر ساطع تنمو في كل المناطق المعتدلة من العالم، ويعُدُّ البستانيون الطرخشقون عُشبة ضارة مزعجة من الصعب التغلب عليها.

انتشرت زهرة الطرخشقون من أوروبا إلى أنحاء كثيرة من العالم.



جذر **الطَّرَخْشَقون** طويل سميك مستدق الرأس.

وللطرخشقون أوراق ملساء وحزات غليظة تبدو كالأسنان.

ويتكون رأس الطرخشقون الأصفر الذهبي من عنقود من الأزهار التي لها ساق ملساء مستقيمة فارغة، وتحتوي النبتة بكاملها على عصارة حليبية بيضاء. أما جذرها فطويل سميك مُستدق الرأس تنمو منه فروع كالشَّعَر.

وتختلف الطرخشقون عن باقي الأعشاب في الطريقة التي تتكاثر بها إذ تكون مبايضها بذرات خصبة ليست في حاجة إلى التلقيح. انظر: **اللقاح.**

ويمكن أن تُستعمل أوراق الطرخشقون الصغيرة في السلاطة وفي الطهي، يكون مذاقها أفضل عندما تكون صغيرة، أي قبل أن تُزهر العُشبة، ويُستخرج عصير الشراب أحياناً من أزهار الطرخشقون.

ولتفادي نمو أعشاب الطرخشقون، يجب على البستانيين قطع جذورها في العمق. وتنمو تلك الجذور بطول ٤٠سم في أرض رطبة خصبة. لذلك فإن قطعها قريبًا من سطح التربة يساعد على نموها. ويرش البستانيون أحياناً أعشاب الطرخشقون بمواد كيميائية للقضاء عليها دون أن يضروا بالأعشاب الأخرى.

الطَّرْخون نبات تُستخدم أوراقه لإعطاء النكهة للحوم، والخضراوات والصلصة، ومحسِّنات الطعم والخل وزيت الطعام. والموطن الأصلي لهذا النبات جنوب أوروبا. ونبات الطرخون من نباتات الشجيرات الكثيفة ذات الأوراق الملساء الرفيعة. وينمو إلى ارتفاع يقارب الـ ١٥٠سم في الأماكن الدافئة الجافة.

الطَّرْخِين نوعٌ من مجموعة صغيرة من السمك البحري، معروف جداً بلسعته المؤلمة، يعيش في المياه الساحلية الأوروبية، ويوجد أحيانا بعيداً في جنوب غربي

الطَّرْخِين له جسم يشبه لون الرمال التي يستلقي عليها.

الطَّرْخِين يدفن نفسه في الرمال، استعداداً للهجوم على فريسة صغيرة مثل القشريات والديدان.

إفريقيا، ويكثر في البحر المتوسط بخاصة. وتعيش معظم أسماك الطرخين في المياه الضحلة، ورغم ذلك، يعيش الطرخين الكبير الموجود في البحر المتوسط فقط في مياه متوسطة العمق. ويبلغ طول أسماك الطرخين ما يقرب من ٤٠ سم، وأجسامها مستطيلة. وأبرز صفاتها المميزة زعانفها الظهرية الشوكية، المحتوية على نسيج رقيق ينتج السم، كما يوجد السم أيضًا في الأشواك على أغطية الخياشيم. وأحيانًا تلسع من يسبحون في الماء، إذا وضعوا أقدامهم عليها، ويميل هذا النوع من الأسماك إلى الاستلقاء في الرمال ودفن نفسه بها بحيث لا يظهر منه إلا عينه والزعنفة الشوكية فقط.

الطَّرْد عملية قانونية تحرم المستأجر من استعمال مبنى مثل: المنزل أو المكتب. ويمكن أن يحدث الطرد عندما يخالف المستأجر بنود العقد أو الاتفاق.

يجب أن تحتوي كل عقود الإيجار شروطًا للدفع ومدة عقد الإيجار. ومعظم عقود الإيجار تحدد كيف يُستعمل المبنى. فمثلاً، ليس من حق المستأجرين تأجير المباني من الباطن لآخرين بدون إذن، وليس لهم أن يحدثوا ضجة زائدة عن الحد أو يضايقوا المستأجرين الآخرين، وعليهم أن يعتنوا بالمباني ويقوموا بإصلاحات معينة. وعندما يخالف المستأجر الشروط ويرفض التصرف طبقًا لها، فإن المؤجِّر قد ينهي عقد الإيجار. وإذا رفض الخروج فإن المؤجر قد يطرده.

انظر أيضًا: **عقد الإيجار.**

طَرْسوس مدينة في جنوب وسط تركيا وهي مركز زراعي. يبلغ عدد سكانها ١٤٦,٥٠٢ نسمة. وكانت

المدينة القديمة مركزًا تجاريًا تحيط به الأراضي الخصبة. ويصل نهر سايندوس المدينة بمرفأ ممتاز على البحر الأبيض المتوسط، ويمر عبر مدينة طرسوس طريق تجاري مهم.

جاء ذكر طرسوس لأول مرة في سجلات الآشوريين وهم شعب عاش في غرب آسيا. وربما كان الآشوريون قد سيطروا على المدينة في حوالي عام ٨٥٠ق.م. وهي التي كان يسيطر عليها المستعمرون الإغريق من قبل. وبعد عام ٦٧ ق.م، سيطر الرومانيون على مدينة طرسوس وقد شهدت المدينة في عهدهم ثراء وازدهارًا.

الطَّرْطان نوع من القماش الصوفي الطويل الذي ابتدعه الأسكتلنديون. يشتمل تصميم الطرطان علي خطوط ذات عرض متنوع وذات ألوان مختلفة. تتقاطع الخطوط وفقًا لزوايا قائمة على خلفية من الألوان الثابتة. وللقبائل الأسكتلندية، وبالذات تلك التي تعيش في المرتفعات، أزياؤها المصنوعة من نوع خاص من الطرطان، كما أن كتائب الجيش تستخدم الطرطان أيضًا. أصبحت كلمة الطرطان في الولايات المتحدة تشمل الأقمشة والملابس المصنوعة وفقا لتصميمات الطرطان.

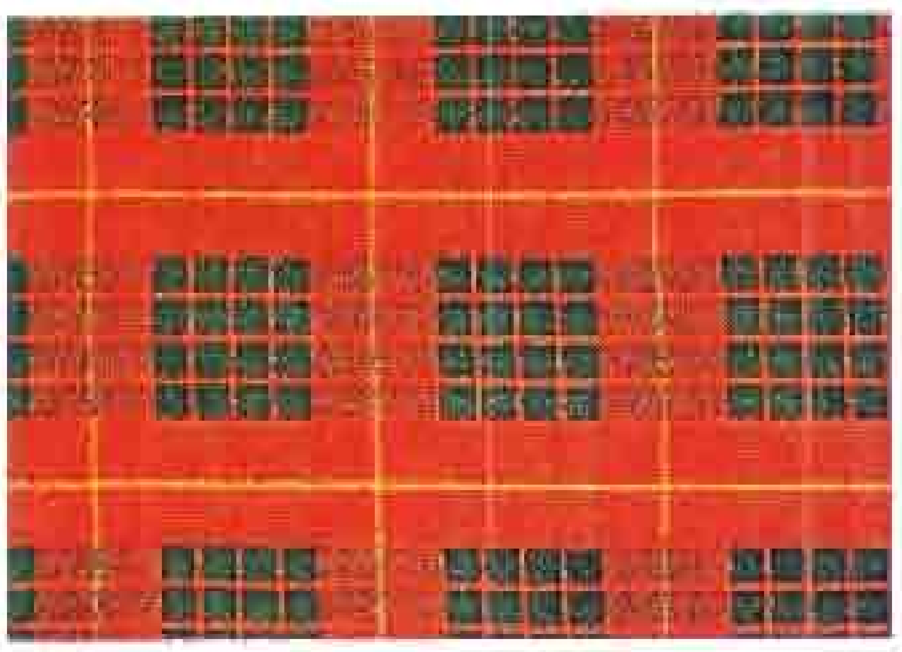
والقماش الذي يُصنع منه الطرطان يكون عادة من الصوف. وكل تصميم من تصميمات الطرطان يسمى **السيت** ويمكن أن يختلف شكل السيت باختلاف الاستعمال المنشود. غير أن النِّسب بين الخطوط يجب أن تظل ثابتة مهما بلغت درجة الاختلاف في حجم السيت. يمكن أن تختلف ظلال ألوان السيت من اللون الباهت إلى الغامق.

يرتدي سكان المرتفعات في أسكتلندا الطرطان والكلتية؛ وهو لباس يشبه التنورة ويمتد إلى مستوى الركبة. ويمكن أن تضاف قطعة على الكتف الأيسر تُعرف **بالبليد**، والبليد هو الدثار، ويتم تثبيتها بمشبك على الكتف. أما الأجزاء الأخرى المكونة لهذا الزي فتشتمل على حقيبة خاصة تتدلى على الجزء الأمامي من الطرطان، كما تشمل نوعًا من الدوبليت (الجاكيت) قد ترافقها قلنسوة. و يمكن أن تكون الجوارب من نفس طابع الطرطان، كما يجب أن تكون الأحذية ذات كعب منخفض. وفي بعض الحالات تستعمل بنطلونات تسمى **تروز** بدلا عن الكلتية. وهذه تستعملها كتائب الجيش في منخفضات أسكتلندا.

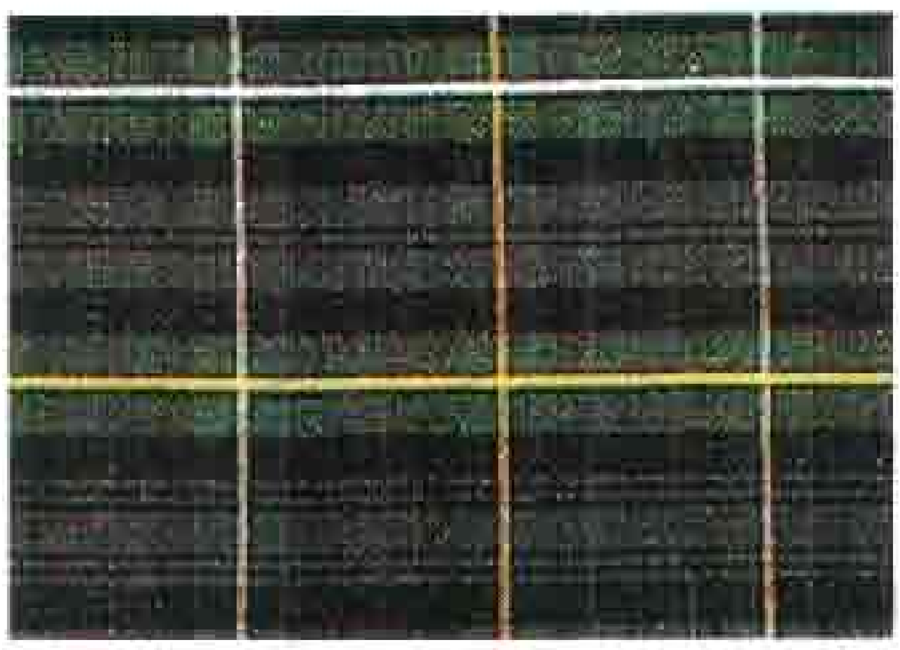
ويرجع لبس الملابس ذات المربعات المطرزة إلى عهود قديمة؛ فالأيرلنديون، والبريطانيون، والكاليدونيون الذين كانوا يسكنون في أسكتلندا، والسلتيون في أوروبا - كلهم كانوا يستخدمون هذه الملابس. وأول إشارة للطرطان في الأدب الأسكتلندي كانت في القرن الثالث عشر

الطرطان الأسكتلندي الملوّن تصميمات محبوبة في بلدان عديدة، نشأ الطرطان أساسًا في مرتفعات أسكتلندا حيث كانت كل قبيلة وكل أسرة تصمم نموذجها الخاص بها. وبعض القبائل ترتدي أزياء الطرطان الزاهية في المناسبات الرسمية، وأنواعًا من الطرطان المحافظ باعتباره لباس الصيد اليومي. هنالك المئات من أنواع الطرطان المختلفة. وبعض أنواع الطرطان المشهورة التي تستعملها القبائل معروضة في هذه المقالة. وبسبب مشكلة انسجام الأصباغ، فإن ألوان النماذج المختلفة من الطرطان الواحد تختلف في ظلالها. إن الزي الرسمي لكتيبة المرتفعات الملكية السوداء المشهورة على اليسار يشتمل على الطرطان الحكومي. والجندي في هذه الصورة رائد من عازفي الطبول في الكتيبة التي أسست في عام ١٧٢٥م.

بوشانان



كاميرون



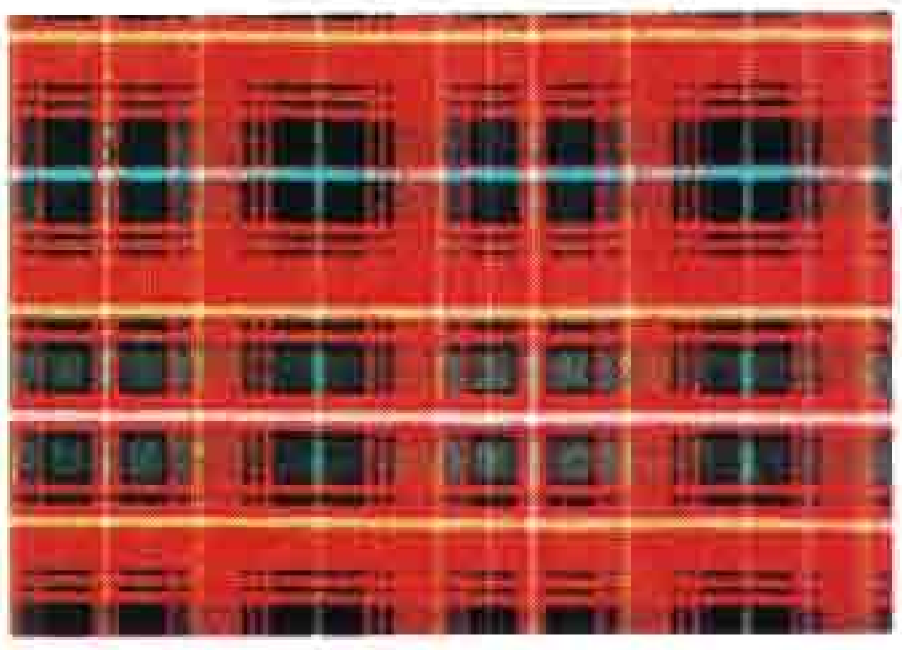
كامبيل

كمينج

فيرغوشون

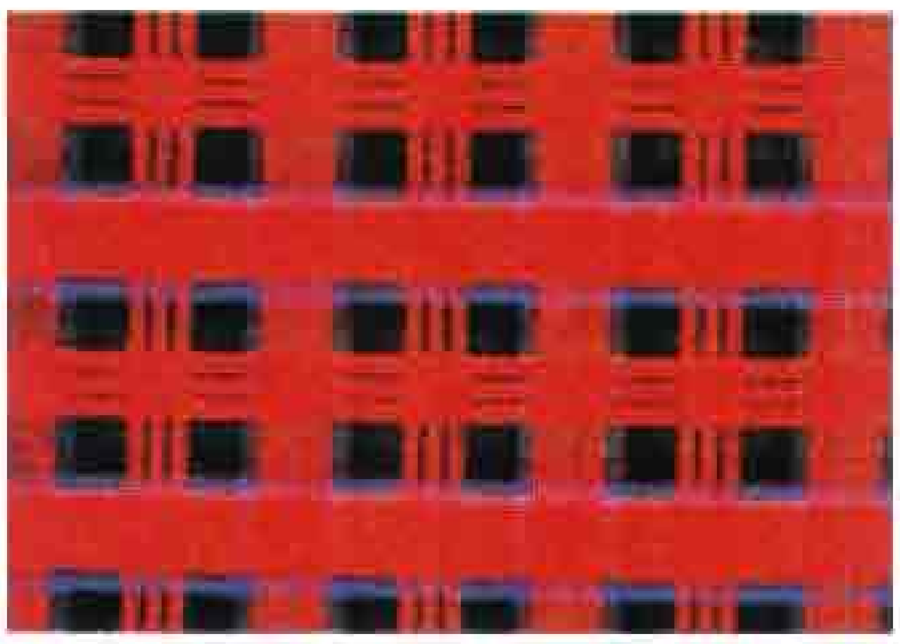
غراهام

جرانت

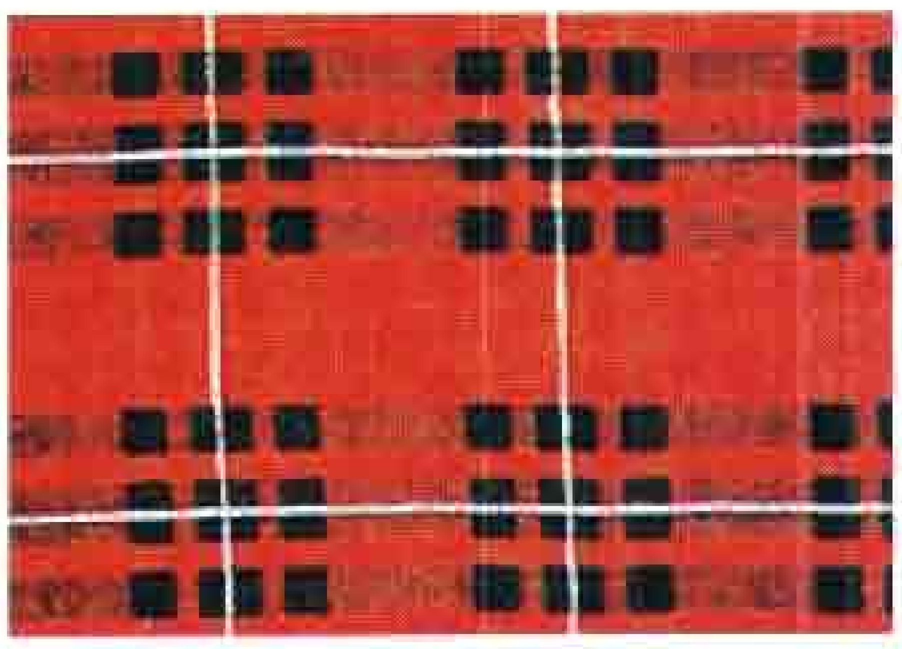


إنيس

لندساي



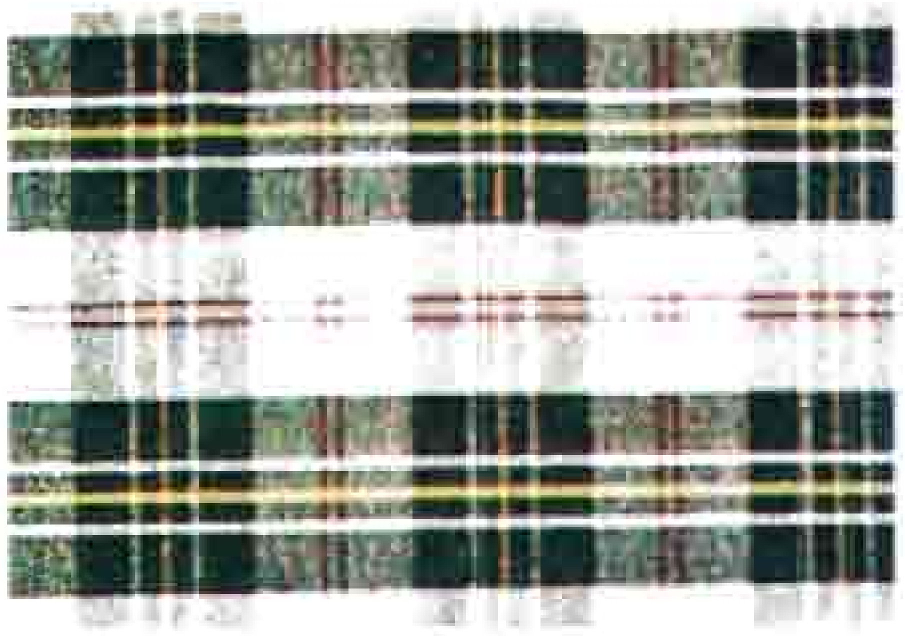
ماك دَفْ



ماك غريغور

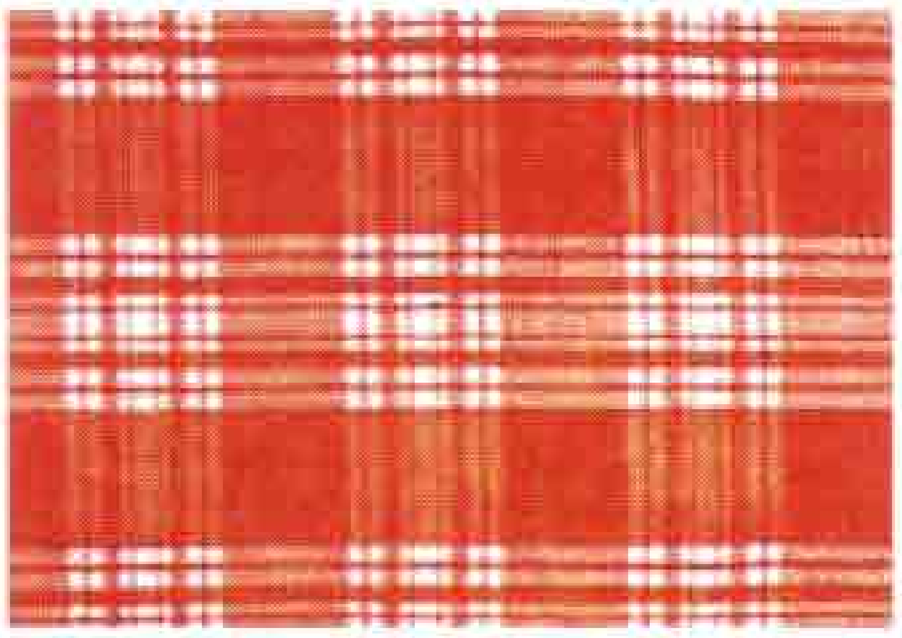
ماك لِيود أف لويس

ماكميلان القديم



لباس ماك فرسون

ماك تافيش



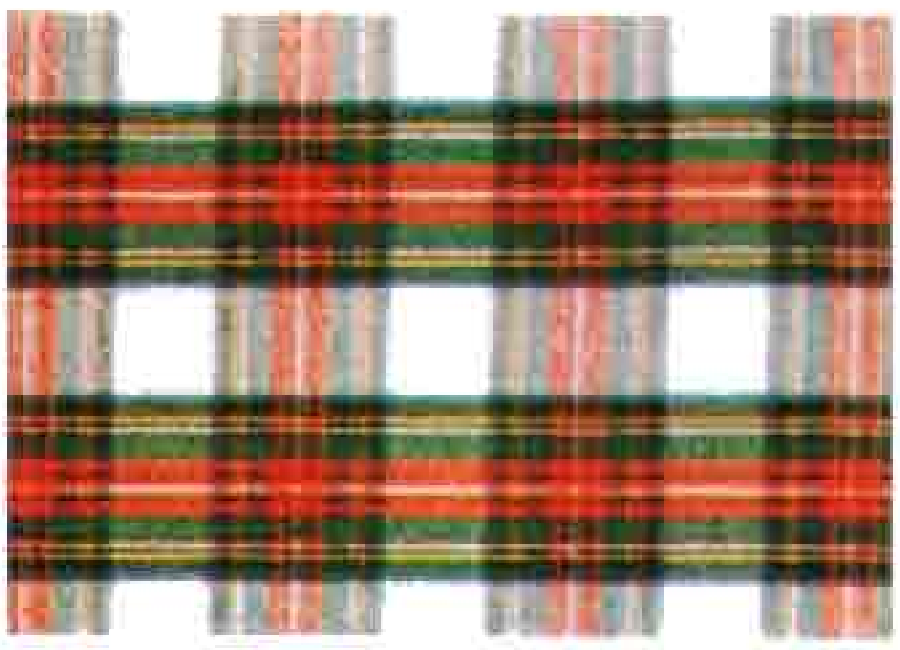
لباس منزيس

موري تليباردين

روبرتسون

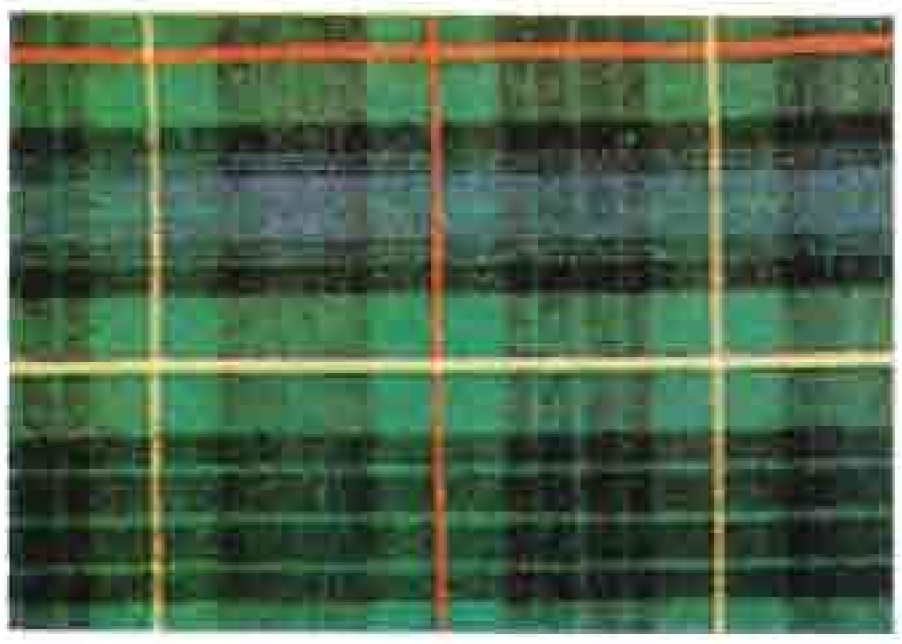
سنكلير

طرطان الأسرة المالكة البريطانية ويُطلق عليه الاستيوارت الملكي. الاستيوارتيون؛ أي الأسرة المالكة الأسكتلندية حكمت منذ عام ١٣٧١م حتى ١٧١٤م، وحكمت الأسرة المالكة البريطانية منذ ١٦٠٣ حتى ١٧١٤م وكلتاهما تعتبر أن الطرطان يخصّها وحدها. الرداء الاستيوارتي، وطرطان الصيد الاستيوارتي ذو صلة بالأسرة أيضًا.



الرداء الاستيوارتي

الاستيوارت الملكي



طرطان الصيد الاستيوارتي.

الميلادي. وفي الأصل ارتبط الطرطان بالأقاليم في أسكتلندا، لكنه استعمل فيما بعد لتمييز العشيرة أو الأسرة الرئيسية في منطقة بعينها. ويُستعمل مزيد من الخطوط الإضافية في بعض أنواع تصميمات الطرطان ليمكن التعرف على رتبة من يرتديه.

كان الكلتية والبليد أجزاء من قطعة واحدة كبيرة في قماش الطرطان، يقوم من يرتديها بلفها وتجميعها حول الخصر، مستعملاً حزامًا من أجل ذلك، بينما يلقي ببقية الرداء على الكتف ويثبته بدبوس. وعندما يكون الطقس سيئًا يلبسونه فوق الرأس والكتفين. وعندما ينامون في العراء فإنهم يستعملونه دثارًا.

وهناك الآن نوع أصغر من الكلتية اسمه **فليج** يتم لبسه منفصلاً عن البليد.

بعد تمرد اليعقوبيين عام ١٧٤٥م، قام البرلمان البريطاني بحظر الطرطان واستعمال أزياء سكان المرتفعات حتى عام ١٧٨٢م. ولقد فُقدت بعض أنواع السيت القديمة. غير أن أنواعًا جديدة خاصة قد ابتُدعت في نحو عام ١٨٢٠م، عندما أيقظت كتابات الكاتب الأسكتلندي السير والتر سكوت الرغبة في تقاليد المرتفعات. وفي الوقت الحاضر أصبح الطرطان زيًا شعبيًا محبوبًا في بعض أنحاء العالم، وبالذات في الولايات المتحدة حيث إن عددًا كبيرًا من الناس ينتمون إلى أصول أسكتلندية. وليست هناك قواعد

صارمة لاستعمال الطرطان، لكننا نجد أن من يرتدونه يجدون ارتباطًا بينه وبين الأسماء التي يحملونها، والجذور التي ينتمون إليها.

انظر أيضًا: **أسكتلندا؛ العشيرة**.

الطُّرْطُوشي (٤٥١-٥٢٠هـ، ١٠٥٩-١١٢٦م). محمد بن الوليد بن محمد بن خلف القرشي الفهري الأندلسي الطرطوشي أبو بكر. فقيه مالكي عالم بمسائل الخلاف والأصول والفرائض والحساب والأدب. ولد بطرطوشة آخر بلاد المسلمين من الأندلس. تفقه على أبي الوليد الباجي، وأخذ عنه مسائل الخلاف. رحل إلى المشرق، وحج ثم نزل بغداد والبصرة وتفقه على كبار علماء الشافعية هناك كأبي بكر الشاشي، وأبي سعيد المتولي وأبي سعيد الجرجاني. ثم نزل الشام وبعدها رحل إلى الإسكندرية. له مؤلفات منها: **التعليقة** في مسائل الخلاف؛ **أصول الفقه**؛ **الحوادث و البدع**؛ **بر الوالدين**؛ **سراج الهدى**؛ **سراج الملوك**؛ **الفتن**؛ **المجالس**؛ **مختصر تفسير الثعلبي**. توفي بالإسكندرية.

الطَّرْطير المقيِّئ مستحضر طبي كان الناس يستخدمونه للمساعدة على التقيؤ. ويُستعمل حاليًا لمساعدة المرضى على تخفيف السعال، ومن ثم استخراج البلغم والمخاط. ويتم تحضير هذا العقار من أكسيد الأنتيمون، وطرطرات البوتاسيوم. وفي حالة استعماله بكميات كبيرة فإن تأثيراته السامة قد تكون عنيفة، ولهذا فإنه ينبغي ألا يُستعمل إلا إذا نصح الطبيب بذلك.

الطرف الأغرّ، معركة. معركة الطرف الأغر من أكبر المعارك البحرية في التاريخ، وقد وقعت في ٢١ أكتوبر سنة ١٨٠٥م بين بريطانيا وفرنسا في عهد نابليون بونابرت. حيث هزم أسطول الأدميرال هُوراشيو نلسُون البريطاني، الأسطولَين الفرنسي والأسباني. وقد مَنح هذا النصر بريطانيا سيادة لاينازعها فيها أحد على البحار. وقد جُرح نلسون في هذه المعركة وتوفي مُتأثرًا بجراحه.

حاول نابليون استدراج الأسطول البريطاني للذهاب إلى جزر الهند الغربية لكي يتمكن جيشه من غزو إنجلترا. ولكن أدميرال الأسطول الفرنسي فلينوف أخْفَقَ في استدراج الأسطول البريطاني فقرر مهاجمته مُستعينًا بالأسطول الأسباني. كان أسطول فلينوف يفوق أسطول نلسون من حيث العدد. فقد كان الأسطول البريطاني يتكون من ٢٧ بارجة بينما كان عدد الأسطولين الفرنسي والأسباني ٣٣ بارجة. ومع ذلك فقد فاجأ نلسون أعداءه بأن احتَرَقَتْ سُفُنُهُ الخُطوط الفرنسية. ولم يَفْقد الأسطول البريطاني أية سفينة وتمكن الأسطول البريطاني من الاستيلاء على ما يزيد على نصف السفن الفرنسية والأسبانية أو تدميرها. وقد سُمِّي ميدان الطرف الأغرّ في لندن باسم هذه المعركة تخليدًا لانتصار نلسون.

انظر أيضًا: **نلسون، هوراشيو**.

الطَّرْفاء شجرة صغيرة تنمو في الأرض المالحة وتنتج ما يسمى **المنّ**. وهناك ما يقرب من ١٠٠ نوع مختلف من الطرفاء. وتوجد معظم الأصناف في المستنقعات وبالقرب من السواحل حول البحر الأبيض المتوسط وفي الشرق الأوسط. وتنمو الطرفاء إلى ارتفاع مترين تقريبًا. وأوراقها شبيهة بكفة الميزان، وتنتج عادة أزهارًا صغيرة قرنفلية اللون في الربيع ولبعض الأنواع التي تزرع أزهار ذات لون أحمر داكن. ويجب تقليم شجرة الطرفاء بعد أن تُزهر للمساعدة على نمو متكامل مورق.

وتُزرع أشجار الطرفاء لتكون حاجزًا للرياح في المناطق الساحلية. ويجمع البدو في شمال إفريقيا المَن، وهو مادة حلوة تُستخرج من جذوع شجرة الطرفاء. وينتج المَنْ بوساطة القرمزية؛ أي حشرة المن التي تمتص النُسْغ، وتُستخدم مادة الصفراء التي توجد بالحشرات التي تعيش على أشجار الطرفاء لصبغ الجلد والصوف في إفريقيا والهند.

الطرفاء كبيرة الكرابل. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (الطرفاء كبيرة الكرابل).

الطرفاء مختزلة الورق. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (الطرفاء مختزلة الورق).

طَرَفَة بن العَبْد (٨٦- ٦٠ ق.هـ، ٥٣٨- ٥٦٤م). طرفة بن العبد بن سفيان البكري، ينتهي نسبه إلى قيس بن ثعلبة أحد فروع قبائل بكر بن وائل، جاهلي من شعراء المعلقات. كان قومه يعيشون في البحرين على الخليج العربي، وطرفة لقبه الذي به اشتهر.

وينحدر طرفة من أسرة شعْر فأبوه أخ للمرقِّش الأصغر، وابن أخ للمرقش الأكبر. أمَّا أمه فهي وردة بنت قتادة، أخت الشاعر المتلمِّس، وله من أمه أخت شاعرة هي الخِرْنق بنت بدر من بني ضُبيعة. وكان لطرفة أخ شقيق اسمه مَعْبد وابن عم اسمه مالك، ولم تكن صلته بهما حسنة. تُوفي أبوه وهو صغير، وعانى طرفة مع أمه من ظلم أعمامه، فقد منعوهما نصيبهما من إرث أبيه، فكان لذلك أثر شديد في نفسه ظهر بوضوح في شعره.

واختُلف في كنيته، أهي أبو عمرو أم أبو إسحاق أم أبوسعد. وكان أحدث الشعراء سنًا وأقلهم عمرًا، فقد قتل وهو ابن عشرين سنة، لذا يقال له: ابن العشرين. ويقال إنه توفي عن ست وعشرين سنة. فقد قتل في عهد عمرو بن هند الذي تولى مُلك الحيرة من سنة ٥٥٤ إلى سنة ٥٦٨م. ويجمع المؤرخون على أن طرفة قد اتصل بعمرو بن هند وأن هذه الصلة كانت سببًا في قتله، ويعللون ذلك بأسباب مختلفة. ويُستفاد من شعره أن قومه قد أنكروا عليه إسرافه في اللهو وإتلافه الطارف والتليد من أمواله وأموال أقاربه على شهواته وملذاته، فتجنبته العشيرة وقاطعته، ولكنه لم يحفل بذلك، وأخذ يتنقل في أحياء العرب لا أنيس له سوى ناقته التي أطنب في وصفها على نحو لم يُسبَق إليه في الشعر العربي، كما ورد في معلقته التي مطلعها:

لخولةَ أطلالٌ ببُرقةِ ثهْمَد
تلوح كباقي الوشْم في ظاهر اليد

وتقول الأبيات التي وصف فيها ناقته:

لها مرفقان أفتلان كأنها
تمُرّ بسلْميْ دالج مُتشدِّدِ
كقنْطرة الرُّوميِّ أقسم ربُّها
لتُكتَنفنْ حتىٰ تُشادَ بقرْمَد
صُهابيةُ العُثْنون موجَدة القَرَا
بعيدةُ وخْد الرّجْل مَوّارةُ اليد

كما يتحدث في معلقته عن فلسفته في الحياة ومنهجه في العيش فيقول:

ومازال تشرابي الخمور ولذّتي
وبيعي وإنْفاقي طريفي ومُتْلَدي
إلى أنْ تحامتني العشيرة كُلُّها
وأفْردْتُ إفرادَ البعير المُعبّد
رأيت بني غبْراء لاينكرونني
ولا أهل هذاك الطراف المُمدّد
فإن كنت لا تسْطيع دفعَ منيَّتي
فدَعْني أبادرْها بما ملكت يدي

وأما البيتان الأخيران من المعلقة فقد صارا مضرب المثل:

ستُبدي لك الأيامُ ماكنت جاهلاً
ويأتيك بالأخبار من لم تُزوِّدِ
ويأتيك بالأخبار من لم تَبعْ له
بَتاتًا ولم تضْربْ له وقْتَ موعد

ويُعَدُّ طرفة، على حداثة سنه وقلة شعره، من كبار شعراء العصر الجاهلي، فقد تبوأ منزلة عالية في عالم الشعر نوّه بها القدماء، وأشادوا بصاحبها. وقد صنّفه ابن سلام مع شعراء الطبقة الرابعة من فحول الجاهليين؛ مع عبيد بن الأبرص، وعلقمة بن عَبَدَة، وعدي بن زيد. ثم أكد أن موضعهم مع الأوائل وإنما أخل بهم قلة شعرهم بأيدي الرواة.

انظر أيضًا: **الشعر؛ العربي، الأدب.**

الطُّرُق الرومانية تعتبر أعظم ما شيد من طرق في العصور القديمة. فقد وضع الرومان نظامًا للطرق أتاح شبكة مواصلات تمتد في كل أنحاء الإمبراطورية الرومانية. وقد امتدت هذه الشبكة من بريطانيا غربًا، حتى ضفتي دجلة والفرات. ووصلت الطرق شمالاً حتى أسبانيا. وبالإضافة إلى ذلك، شيَّد الرومان الطرق في شمالي إفريقيا.

شُيدت أغلب الطرق لأغراض عسكرية، لتيسير الحركة السريعة للجنود. وساعد ذلك على فتح الأقاليم الرومانية وحكمها. غير أن نظام الطرق الرومانية مكَّن المسافرين العاديين ـ خاصة التجار ـ من حرية التجوال، ونقل بضائعهم بسهولة.

تميزت الطرق الرومانية، باستقامتها، وكانت تمر فوق الجبال وليس حولها. كما تميزت بصلابة الأساسات. وكان المهندسون الرومان يستخدمون نوعًا من الرماد البركاني والجير. وللحصول على معلومات عامة عن تشييد الطرق الرومانية. انظر : **الطريق**.

أمر أحد ساسة الرومان ـ ويدعى أبيوس كلوديأس سيكس ـ ببناء أول طريق روماني في إيطاليا عام ٣١٢ق.م، وهو طريق **فيا أبيا**؛ أي طريق أبيان. وكان يمتد في جنوب شرقي البلاد بدءًا من مدينة روما. وكان هذا الطريق في الأصل يربط روما بمدينة تارنتم (حاليًا تارانتو)، وهي مسافة نحو ٢٥٠كم. وبعد ذلك امتد الطريق إلى ساحل البحر الأدرياتيكي. وخلال المائة عام التالية، شيَّد الرومان طريق أريليا، وطريق فلامينيا، وطريق فاليريا، وطريق لاتينا، وهي جميعًا تتشعب من روما. كما تفرعت من هذه الطرق الرئيسية، طرق أخرى فرعية. وفي الزمن المحدد اكتملت شبكة الطرق التي تربطها بالأقاليم. وهذا ما أوجد المثل الذي مايزال يتردد إلى الآن: كل الطرق تؤدي إلى روما.

استُحدثت نظم أخرى للطرق في أنحاء أخرى من الإمبراطورية. ففي منطقة جال بفرنسا، كانت مدينة ليون ـ وهي عاصمة الإقليم ـ محور شبكة الطرق التي امتدت في الشمال الشرقي حتى نهر الراين، وفي الشمال الغربي حتى القناة الإنجليزية، وغربًا حتى بوردو. كما أصبحت لندن محورًا لسلسلة من الطرق المتشعبة.

في بريطانيا جعل الرومان من لندن مركز القيادة، وذلك بعد الغزو الذي حدث في عام ٤٣م. ومن لندن انتشر الرومان شمالاً وجنوبًا وشيدوا الطرق أينما ذهبوا.

وربما كان شارع واتلنْج أقدم طريق روماني في بريطانيا، ويمتد من مدينتي دوفر، وريتشبورو في مقاطعة كِنْتْ، عبر إنجلترا إلى مدينة تشستر، في مقاطعة تشيشاير. ويتبع طريق A2(إيه-٢) وطريق A5(إيه-٥) جزءًا من نفس خط سير شارع واتلنج. وقد كان شارع واتلنج، يمر عبر لندن، والمدن الرئيسية المُسوَّرة مثل سانت ألبانز، وروكْستر.

أما شارع إرمين، فيربط بين المراكز الإدارية الكبرى لمدينتي لندن ـ ويورك. وقد صُمم بحيث يمتد في خطوط طويلة مستقيمة خلال مدينتي قودمانشستر، ووُوتر نيوتن، المسوَّرتين في مقاطعة كمبردجشاير، ومدينة لنْكُولن ـ التي مايزال أحد الأقواس الرومانية قائمًا بها إلى الآن ـ ليصل إلى مدينة ونترينجهام على نهر همبر. وكانت هناك معدية تربط مدينة ونترينجهام على نهر همبر. وهنالك معدية تربط ونترينجهام بمدينة برو، التي يواصل شارع إرمين امتداده منها إلى يورك. ويحذو طريق الشمال الكبير A1(إيه ١) نفس خط سير شارع إرمين في جزء كبير من الطريق.

وفي شمالي يورك، يُطلق على شارع إرمين اسم **شارع دير** وكان يعتبر خط الإمداد الرئيسي للجيوش الأمامية. وكان يمر خلال المدينتين المسورتين ألدبورو وكاتريك في مقاطعة يوركشاير الشمالية، ثم يصل إلى المنطقة العسكرية. وكانت هناك حصون على مسافات منتظمة بطول شارع دير، وحتى كوربريدج، في مقاطعة نورثمبرلاند، وهو أكبر مستودع ذخيرة لقوات الحدود.

شارع أكْمَان وشارع إرمين كانا طريقين بديلين نحو الغرب، من لندن إلى مدينة جلوستر، ومواقع الجيش في جنوبي ويلز. فكان شارع إرمين ـ وهو الطريق الجنوبي الأكثر أهمية ـ يمتد في خطوط طويلة مستقيمة عبر المدينة المسورة سلشستر بمقاطعة هامبشاير، ومدينتي سيرنسستر وجلوستر المسورتين. ومايزال الطريق قائمًا إلى الآن خاصة في منطقة سيرنسستر. ويبدأ **شارع أكمان** من غرب سانت ألبانز ثم يخترق قرى أصغر مثل، ألتشستر، ويلتقي بشارع أرمين عند سيرنسستر.

طريق فوس يمتد من مدينة لنْكُولن ويخترق المدن المسورة ليستر، وسيرنسستر، وباث، حتى يصل إلى نقطة قريبة من أكسمنستر، وقد شُيِّد كطريق للتخوم العسكرية، ومع ذلك كان له دور بوصفه طريقًا عبر البلاد. ومايزال الطريق قائمًا إلى الآن في بعض الطرق الزراعية. ومايزال سليمًا بالقرب من بورتون ـ أون ـ ذا ـ ووتر.

شارع اسْتَيْن. يمتد في خط مستقيم تقريبًا من لندن إلى تشيشستر. وقد تغير اتجاهه فقط عند المنحدرات المغمورة بالماء في المنخفضات الشمالية والجنوبية. ويسير الطريق الحالي A29(إيه-٢٩) بمحاذاة جزء من الشارع. ومايزال سليمًا في شمال شرقي تشيشستر.

طريق لندن ـ كولشستر يتبعه الآن الطريق A12(إيه-١٢) في أغلب امتداده. وبالقرب من كولشستر، كان له ثلاثة ممرات على الطريق. أما في شمالي كولشستر، فكان طريق باي ـ وهو طريق أصغر ـ يمر خلال مدن غير مسورة إلى كيستور سانت إدموند، في نورفولك.

وكان الطريق العسكري يسير بمحاذاة سور، أنطونين أو تيرف، الذي كان يمتد من المصب الخليجي لنهر كلايد، إلى المصب الخليجي لنهر فورث. وكان طريقًا عسكريًا بحتًا، يربط بين العشرين حصنًا الواقعة على طول السور. وقد صُمِّم الطريق بمهارة بحيث يتجنب أصعب الانحدارات.

كان النظام المتقن للطرق الرومانية عاملاً رئيسيًا في ترابط الإمبراطورية الرومانية، ومع ذلك فقد ساعد أيضًا على انهيارها. فعندما دخلت القبائل المهاجرة إلى الإمبراطورية الرومانية في القرون : الثالث والرابع والخامس الميلادية، استُخدمت الطرق الصغيرة في السفر بسهولة.

طَرْق المعادن عملية يتم بموجبها تشكيل المعدن بإحمائه وطرقه أو كبسه بعد ذلك. كل المعادن تقريبًا قابلة للطرق، لكن أكثرها استخدامًا في هذا المجال هو الألومنيوم والفولاذ وخلائط النيكل والتيتانيوم. تتراوح أحجام المشغولات المشكلة بالطرق من مقابض المعدات الصغيرة إلى أعمدة الإدارة الضخمة للمحركات التي تزن مئات الأطنان. وتشتمل هذه المشغولات على منتجات مثل المفاتيح الإنجليزية، والأعمدة المرفقية في المحركات، والمحاور، ومساعدات عجلات الهبوط في الطائرات.

تتكون المعادن من بلورات. ويتسبب طرق المعادن أو كبسها، في انحناء البلورات وجعل طبيعة تركيبها أقل استقرارًا. إلا أن الحرارة المستعملة في الطرق تمكِّن من تشكيل بلورات جديدة محل البلورات المشوهة. تسمى هذه العملية **إعادة التبلر**. وتكون البلورات الجديدة، في غالب الأحيان، أصغر حجمًا، كما يكون المعدن أقسى مما كان. ولهذا السبب يُستعمل الطرْق في صناعة عدة منتجات معدنية يُتَطَلب أن تتحمل ضغطًا كبيرًا.

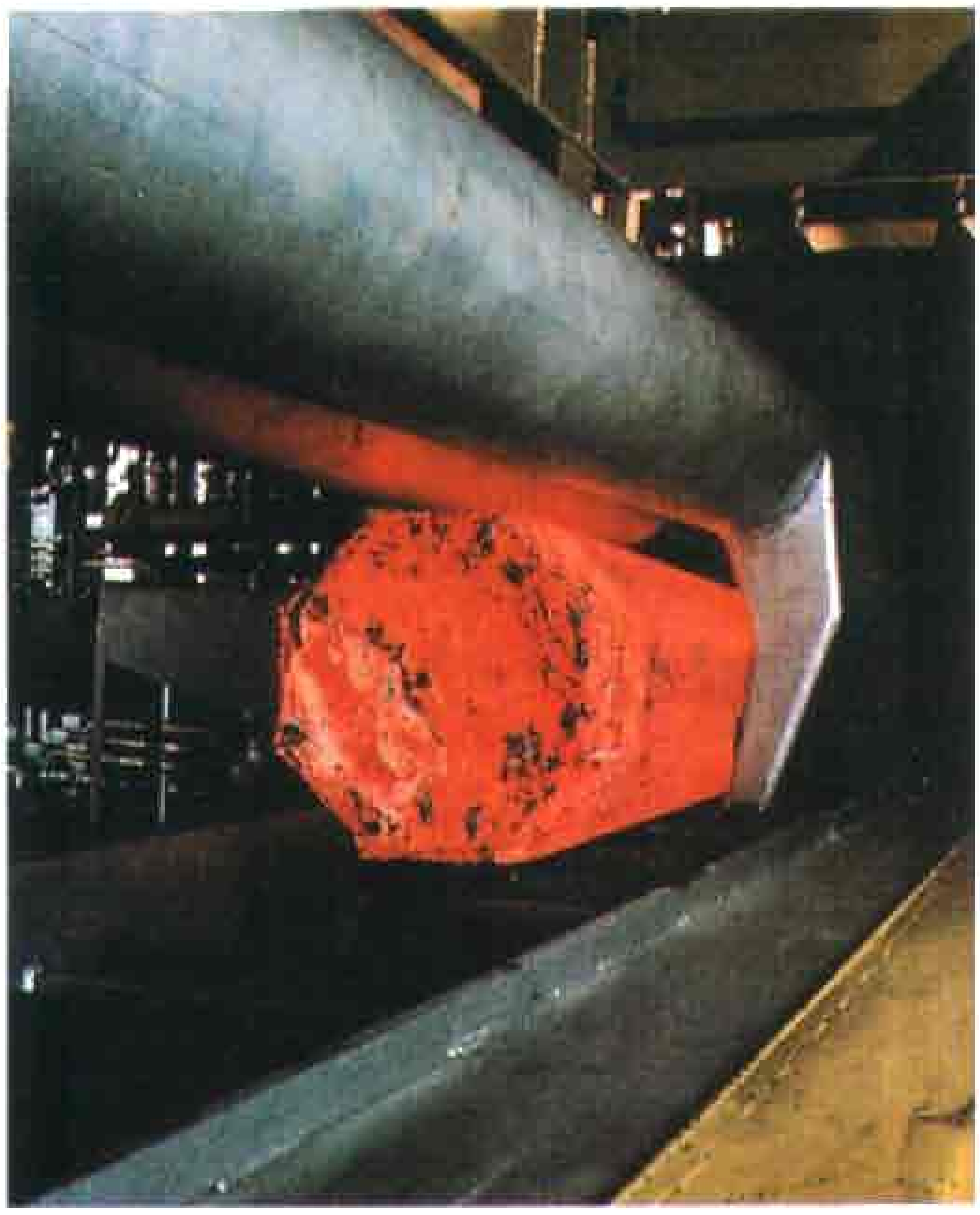
يمكن طرق المعادن باليد (طَرْق يدوي)، باستخدام المطْرقة، أو بوساطة الآلات (طرق آلي). يعد الطرق اليدوي أقدم طريقة لتشكيل المعادن، منذ عصور ماقبل التاريخ. لكن تشكّل المعادن حديثًا بوساطة الآلات.

الطَّرْق اليدوي. يُستعمل هذا النوع من الطرق أساسًا للمشغولات الصغيرة وكذلك في أعمال التصليح. إذ

الحدادون يطرقون الحدوات وأشياء حديدية صغيرة باليد. يقوم الحدادون بإحماء الحديد بالنفخ بالكير حتى يصبح أحمر متوهجًا قبل أن يقوموا بطرقه ليأخذ الشكل المطلوب.

يمارسه الحدادون في صنع الحدوات (نعال الفرس)، وأشياء أخرى صغيرة. يقوم الحداد بتسخين الحديد في الكير أولاً حتى يصبح أحمر. ثم يقوم بانتزاعه بملقط والحديد ما يزال حاميًا، ثم يطرقه على السندان حتى يأخذ الشكل المطلوب.

الطَّرْق الآلي. يساعد الطرق الآلي على إنتاج المشغولات بكميات كبيرة. إذ تختلف آلات الطرق في الحجم، وبذلك تستطيع عمل أشياء أكبر بكثير مما تستطيع اليد البشرية عمله. وهذا يقتضي بالفعل استعمال الرافعات الضخمة لوضع بعض المشغولات الثقيلة على السندان.



مطرقة فولاذية ضخمة تخرج من مكبس طرق في مصنع للفولاذ. تقوم مكابس الطرق بكبس المعدن المحمّى حتى الاحمرار في قالب حتى يأخذ الشكل المطلوب.

هناك نوعان من آلات الطرق **مطارق الطرق ومكابس الطرق**. كلا النوعين يستخدم أدوات مجوفة دقيقة الصنع تُسمى **القوالب** للمساعدة على تشكيل المعدن. فعندما يُحشر المعدن في القالب يأخذ شكل تجويف القالب.

مطارق الطرق تقوم بتشكيل المعدن بطرقه بشكل سريع ومتلاحق. تُرفع المطارق بالطاقة البخارية أو بطاقة الهيدروليك التي يتم نقلها بوساطة الماء أو سائل آخر، أو بالطاقة الكهربائية. تقوم الطاقة المذكورة في بعض مطارق الطرق بخفض المطرقة، بينما هناك آلات أخرى تسمى **المطارق**.

تسقط المطرقة في المسقطة بوساطة وزنها. تُستعمل مطارق الطرق لتشكيل معظم المشغولات الصغيرة.

مكابس الطرق تقوم بكبس المعدن حتى يأخذ الشكل المطلوب. والكبس عملية أبطأ بكثير من عملية الطرق، إلا أن القوة اللازمة لعمل معظم المشغولات الضخمة، لا يوفرها إلا المكبس. كما أنّ الاهتزاز الحاصل في الآلة - في مكان وضعها بسبب الكبس - أقلُّ في حالة الطَرق. تُدار معظم مكابس الطرق بقوة الهيدروليك.

تكون قوالب الطرق على نوعين؛ مزدوج ومفرد. وتُستخدم القوالب المزدوجة في صنع الأدوات وأجزاء المحرك، ومشغولات أخرى لها أشكال معقدة. يوصل القالب العلوي مع المطرقة أو مع جزء المكبس المتحرك، بينما يتم ربط القالب السفلي مع السندان. تسمى الأشياء المشغولة بوساطة القالب المزدوج **مشغولات القالب المغلق** في حالة استعمال المطرقة، تسمى **مشغولات المطرقة الساقطة**.

انظر أيضًا: **الصب والمصبوبات؛ مطرقة النجار**.

طرْوادة

طرْوادة مدينة قديمة في آسيا الصغرى (تركيا الآن)، ذاعت شهرتها من خلال أساطير الإغريق الأوائل. وتُدعى أيضًا **إلْيوم**. وتروي الإلياذة والأوديسة، وهما ملحمتان تُنسبان إلى الشاعر الإغريقي هوميروس (هومر)، وكذلك **الإنيادة**، الملحمة التي كتبها الشاعر الروماني فيرجيل، قصة عن

طروادة مدينة قديمة في آسيا الصغرى. كشفت خرائب طروادة عن آثار عمرها حوالي ٥٠٠٠ سنة.

سقوط طروادة اشتهر من خلال الأساطير. وقد اختبأ جنود الإغريق داخل حصان خشبي ضخم، وقام الطرواديون الفضوليون بسحبه إلى داخل المدينة. ثم تسلل الإغريق خارجين من جوف الحصان وهاجموا طروادة.

طروادة، قد لا تكون صادقة إلا بشكل محدود. وقد سُمِّيَتْ المدينة باسميها نسبة إلى **إلوس**، مؤسسها الأسطوري، وتروس والد إلوس.

طروادة الأسطورية. مدينة كبيرة كان يحكمها الملك بريام. ويُروَى أن باريس ابن الملك حُكِّمَ في منافسة جمال بين المعبودات الإغريقية هيرا وأثينا وأفروديت، فاختار للفوز أفروديت إذ كانت قد وعدته بأن تزوجه أجمل امرأة في العالم. قام باريس، بعد هذه المنافسة، بزيارة منيلاوس، ملك أسبرطة، فوقع في غرام زوجته هيلين، التي كانت قد عُرفت بأنها أجمل امرأة في العالم. فأخذ باريس هيلين معه إلى طروادة، مما أغضب منيلاوس. وأقسم شعب الإغريق، الذين يُسمِّيهم هوميروس **الآخيين**، على الانتقام من باريس، ومن شعب طروادة. وهكذا انطلقت حملةٌ، قادها أغاممنون أخو منيلاوس، وضمت إلى جانبه كلاً من أخيليوس (أخيل) وأوديسيوس، (يوليسيس كما في اللاتينية) وكثيراً من أبطال الإغريق الآخرين.

حاصر الإغريق طروادة مدة عشر سنوات إلا أنهم أخفقوا في الاستيلاء على المدينة التي كانت محصَّنة بأسوار حجرية عالية. وأخيراً أمر أوديسيوس العمّال بصنع حصان خشبي ضخم، اختبأ في داخله عدد من الجنود الإغريق، بينما تظاهر بقية الإغريق بالإبحار بعيداً، تاركين الحصان قائماً خارج أسوار المدينة.

أثار الحصان فضول الطرواديين، فسحبوه إلى داخل المدينة على الرغم من تحذيرات الكاهن الطروادي لاوكون لهم بألا يفعلوا ذلك. وفي تلك الليلة تسلل الجنود الإغريق خارجين من جوف الحصان، وفتحوا بوابات المدينة أمام بقية القوات الإغريقية، لدخول طروادة. وهكذا نفذ الإغريق مذبحةً ذهب ضحيتها شعب طروادة، ونهبوا المدينة وأحرقوها. وقد نجا إينياس، بطل ملحمة الإنيادة لفيرجيل، إلى جانب عدد قليل من الطرواديين، من هذه المذبحة بينما قُتل باريس في هذه الحرب وعادت هيلين إلى منيلاوس.

طروادة الحقيقية. فيما عدا هذه الأساطير فإن ما هو معروف عن تاريخ طروادة قليل وعلماء الآثار يعرفون أن طروادة أُسِّسَتْ في أوائل العصر البرونزي، الذي ابتدأ في آسيا الصغرى نحو ٣٠٠٠ق.م. وتقوم المدينة على سهل مرتفع بسهل خصيب، يقع في شمال غربي تركيا الحالية وكانت قريبة من الطرف الجنوبي للمضيق المعروف الآن باسم الدردنيل، الذي كان يسمى **هيلسبونت**. وقد اكتشف علماء الآثار تسع مدن بنيت في موقع طروادة، كانت كل مدينة تالية منها تُبنى على أنقاض المدينة التي سبقتها. كانت كلٌّ من طروادة الثانية وطروادة السادسة، بصفة خاصة، مدينتين غنيتين. فقد اشتغل الطرواديون بالزراعة وبتربية الأغنام وبإنتاج السلع الصوفية، كما تاجروا مع المسِّينيين الذين كانوا يعيشون في بلاد الإغريق، ومع شعوب أخرى تعيش على امتداد سواحل آسيا الصغرى المطلة على بحر إيجة.

ولا يعرف العلماء إلا القليل عن حرب طروادة الحقيقية، إذ وجد علماء الآثار دلائل على أن الإغريق ربما كانوا قد هاجموا طروادة، ودمروها في حملة مماثلة لتلك التي وصفتها الإلياذة. إلا أن سبب تلك الحرب ظلّ غير معروف. ويُعْتَقدُ علماء اليونان أن طروادة سقطت حوالي العام ١١٨٤ق.م، بينما يظنّ كثير من علماء الآثار أن المدينة السابعة التي قامت على موقع طروادة هي المدينة التي كُتب عنها في الأدب الإغريقي القديم. ويَعْتَقِدُ هؤلاء العلماء أن هذه المدينة قد دُمِّرت نحو عام ١٢٥٠ق.م.

طروادة الأثرية. كان أول عالم آثار يقوم بدراسة طروادة ألمانيًا يدعى هنريش شليمان، بعد أن لاحظ أشخاص آخرون، وجود كومة ركامية صغيرة على بعد ستة كيلومترات من الدردنيل، وقد بدت مناسبة لأن تكون هي الموقع الجغرافي لطروادة كما وصفتها الإلياذة. وكانت كومة الركام هذه تسمى **هسارْليك**. وهكذا شرع شْليمان، سنة ١٨٧٠م، بالحفر هناك. فوجد دلائل على وجود عدة مدن بُنيت في هذا الموقع، على امتداد فترة زمنية طويلة، كما اكتشف عند نهاية الحفريات خرائب مدينة قديمة ذات أسوار ضخمة، وبيوتًا مبنية بناء حسنًا، وكنوزًا مخبأة من ذهب وفضة. واعتقد شْليمان، خطأ، أن هذه المدينة، التي سمّاها طروادة الثانية، هي طروادة نفسها التي وصفها هوميروس.

وفي تسعينيات القرن التاسع عشر الميلادي، قام عالم الآثار الألماني فلهلم دُوربفلد، وكان مساعدًا لشليمان من قبل، بإجراء حفريات أخرى في طروادة. وكان هو الباحث الأول الذي تعرّف على وجود تسع مدن كانت تقع في الموقع نفسه. واعتقد دوربفلد أن المدينة السادسة منها هي المدينة نفسها التي ورد ذكرها في إلياذة هوميروس. وكانت هذه المدينة، التي أُطلق عليها اسم طروادة السادسة، أكبر من سابقاتها، وكانت محصنةً بأسوار عالية، وبيوتها فسيحة ومستطيلة الشكل، وقد تكون قد بنيت حول قصر مركزي.

في عام ١٩٣٢م ابتدأ كارل بليجن، وهو عالم أمريكي من جامعة سنسناتي بأوهايو في الولايات المتحدة الأمريكية ابتدأ حملة بحث جديدة في طروادة. واستمرت دراسته مدة ست سنوات، أكد إثرها النتائج التي كان دُوربفلد قد توصل إليها، باستثناء أن بليجن اعتقد أن المدينة السابعة هي طروادة الأسطورية. فوفقًا لبليجن، مثّلت طروادة السادسة، مرحلة رئيسية من مراحل تطور المدينة، على الرغم من أنها لم تكن طروادة المذكورة في الأساطير الإغريقية. وقد تميزت هذه المرحلة بقدوم مهاجرين إليها شاركوا المسِّينيين في اليونان في كثير من خصائصهم الحضارية. وقد دُمِّرت طروادة السادسة نتيجة زلزال وقع في القرن الرابع عشر قبل الميلاد. أما المدينة التالية التي يُطلق عليها علماء الآثار اسم طروادة السابعة، فكانت ذات بيوت غير مُتْقَنة ومتزاحمة، كما كانت أقلّ ازدهارًا من المدن الطروادية التي سبقتها.

موقع طروادة يضم بقايا تسع مدن متتالية والأسوار الحجرية التي تُرى في الصورة من طروادة السادسة، التي دمرها زلزال حوالي القرن الرابع عشر قبل الميلاد. وربما تكون هذه طروادة التي ورد ذكرها في الأسطورة القديمة.

وقد نُهبت طروادة السابعة وأحرقت. وعلى الرغم من أن بليجن كان يعتقد بأن طروادة السابعة هي المدينة الأسطورية، إلا أن علماء الآثار لم يتمكنوا من إثبات ما إذا كانت هذه المدينة هي المدينة القديمة نفسها.

وخلال الفترة من القرن الثاني عشر إلى القرن الثامن قبل الميلاد، لم يعش أحد في موقع طروادة، بينما قام بعض المستوطنين الإغريق، في نحو القرن الثامن قبل الميلاد، ببناء قرية صغيرة هناك. وبُنيت آخر مدينة في هذا الموقع، وهي طروادة التاسعة، في القرن الرابع قبل الميلاد، وأطلق عليها الإغريق اسم **إليوم** وقد استمرت نحوًا من سبعة قرون، وهُجرت في نحو عام ٤٠٠م،وظلت غير منبوشة حتى اكتشفها شليمان.

أنظر أيضًا: **حرب طروادة؛ هومر؛ شليمان، هنريش.**

ابن طَريف (؟ -١٧٩هـ، ؟ -٧٩٥م). الوليد بن طريف بن الصلت التغلبي الشيباني، كان رأس الخوارج الشُراة في زمنه. خرج بالجزيرة الفراتية سنة ١٧٧هـ، في خلافة هارون الرشيد، وحشد جموعًا كثيرة، وكان يتنقل بين نَصيبين والخابور وتلك النواحي. وسيطر على أرمينيا، وسار إلى أذربيجان ثم إلى حلوان وأرض السواد، وعبر إلى غربي دجلة، وعاث في بلاد الجزيرة فسادًا، فسيَّر إليه الرشيد جيشًا كبيرًا على رأسه يزيد بن مزيد الشيباني، فأقام قريبًا منه يُناجزه ويُطاوله مدة، ثم ظهر عليه يزيد، فقتله بعد حرب ضروس، ورثته أخته الفارعة في قصيدة مشهورة قوية، منها:

أيا شجر الخابور ما لك مورقًا
كأنك لم تجزع على ابن طريف
فتى لايحب المال إلا من التُقى
ولا المجد إلا من قنًا وسيوفِ

الطَّريق شريط أرضي به مسارات معدة لحركة السيارات وغيرها من مركبات تتحرك على عجلات. والطرق تصل المناطق الحضرية بعضها ببعض، كما تصلها بالمناطق الريفية. وتُعرف الطرق التي تخترق المدن باسم **الشوارع**.

والطرق ذات أهمية حيوية؛ إذ يستخدمها المزارعون في نقل محاصيلهم إلى الأسواق، وتسير عليها الشاحنات الكبيرة لتوزيع الإنتاج الصناعي من منطقة إلى أخرى. كما تقطعها السيارات والحافلات والدراجات وغيرها من وسائل النقل للأغراض النفعية والترفيهية.

أنواع الطرق

الطرق المحلية والفرعية. تستوعب **الطرق المحلية** حركة مرور السيارات داخل حدود المناطق المحلية. وتصل **الطرق الفرعية** المجموعات السكانية الصغيرة بعضها ببعض، كما تربط الطرق المحلية بالطرق الرئيسية الممتدة إلى الأماكن النائية. وتقوم سلطات الحكم المحلي بشق وتعبيد معظم الطرق المحلية والفرعية وصيانتها.

الطرق تتراوح ما بين الطرق النائية الموحشة والأخرى السريعة المزدحمة حول المدن.

الطرق الرئيسية. أكثر الطرق أهمية تلك التي تستوعب أكبر عدد من السيارات وعربات النقل والحافلات، إذ إنها تربط المجتمعات السكانية الكبيرة بعضها ببعض.

يتم تقسيم بعض الطرق التي تتسع لأربعة مسارات أو أكثر، برصيف أرضي يمتد بطول منتصفها، يعرف باسم **رصيف الأمان المركزي**، إضافة إلى سياج حماية في أغلب الأحيان. ويؤمن هذا الرصيف حركة المرور في الاتجاهين. ويساعد في حماية المركبات من الاصطدام.

وثمة عامل آخر من عوامل السلامة وتأمين حركة المرور، يتمثل في القاعدة المرورية التي تنص على **الالتزام المساري** حيث تخضع المركبات للدخول أو الخروج من كتلة المركبات المنسابة على الطرق الرئيسية من منافذ معينة تعرف باسم **التقاطعات** تقع عادة عند التقاء الطرق الرئيسية. وتستخدم قنطرة على امتداد أحد الطريقين المتقاطعين أو **جسر علوي**، لرفع منسوب أحد الطريقين حتى يتيسر فصل مسار مروري عن الآخر. ويتم تشييد جزئي الجسر العلوي بشكل مائل ذي انحناء ويعرفان باسم

شبكة الطرق الحديثة تعتبر من أهم مقومات النقل الممتاز. وهذه الشبكة تربط أجزاء مدينة تونس بعضها ببعض.

المنحدرات الدرجية. كما تمتد الطرق والشوارع الفرعية أعلى أو أسفل الطريق الرئيسي دون أن تصب فيه.

طرق السيارات. تُعرف الطرق الكبيرة بأسماء تختلف من بلد لآخر، مثل **طرق السيارات** أو **الطرق المفتوحة**، أو **الطرق السريعة**، وهي طرق رئيسية بأربعة مسارات أو أكثر بالاتجاهين، تفصلها أرصفة أمان مركزية. وفي المناطق شديدة الازدحام في المدن الكبرى يعم تشييد هذه الطرق في مستوى أعلى ـ من مستوى الشارع ـ أو داخل أنفاق، أو في **مجازات سفلية** تحت منسوب الشوارع. وفي بلاد كثيرة يدفع سائقو المركبات **رسم عبور**، وهي ضريبة استخدام الطريق.

وتُعرف الطرق السريعة وغيرها بأسماء رقمية تساعد مرتاديها: كأحد الأرقام مسبوقًا بحرف (إم) M اللاتيني كما يحدث في بريطانيا. أو بحرف (إيه) A للدلالة على **الطرق المساندة**. أما الطرق الثانوية فتحمل أرقامًا مسبوقة بحرف (بي) B. وفي جمهورية أيرلندا يتم ترقيم الطرق المساندة الرئيسية المتفرعة من دبلن باتجاه عقارب الساعة. تحمل هذه الطرق الحرف (تي)T رمزًا لها، والطرق المتفرعة منها حرف (إل) L متبوعًا برقم، وهو نهج مطبق في كثير من البلدان. وتظهر هذه الحروف والأرقام كذلك في علامات وخرائط الطرق.

كما أن ثمة علامات لتنبيه مرتادي الطرق السريعة لمنافذ الخروج، وبُعد مرافق الخدمات، كمحطات الوقود، ومواقف السيارات والمطاعم كما هو في المملكة العربية السعودية وبقية دول الخليج العربية. والطرق السريعة مزودة كذلك بأجهزة تنبيه خاصة بالطوارئ، يتم تشغيلها عندما تسوء الأحوال المناخية، أو لتنبيه السائقين لتهدئة السرعة بسبب إصلاحات الطريق، أو حوادث المرور.

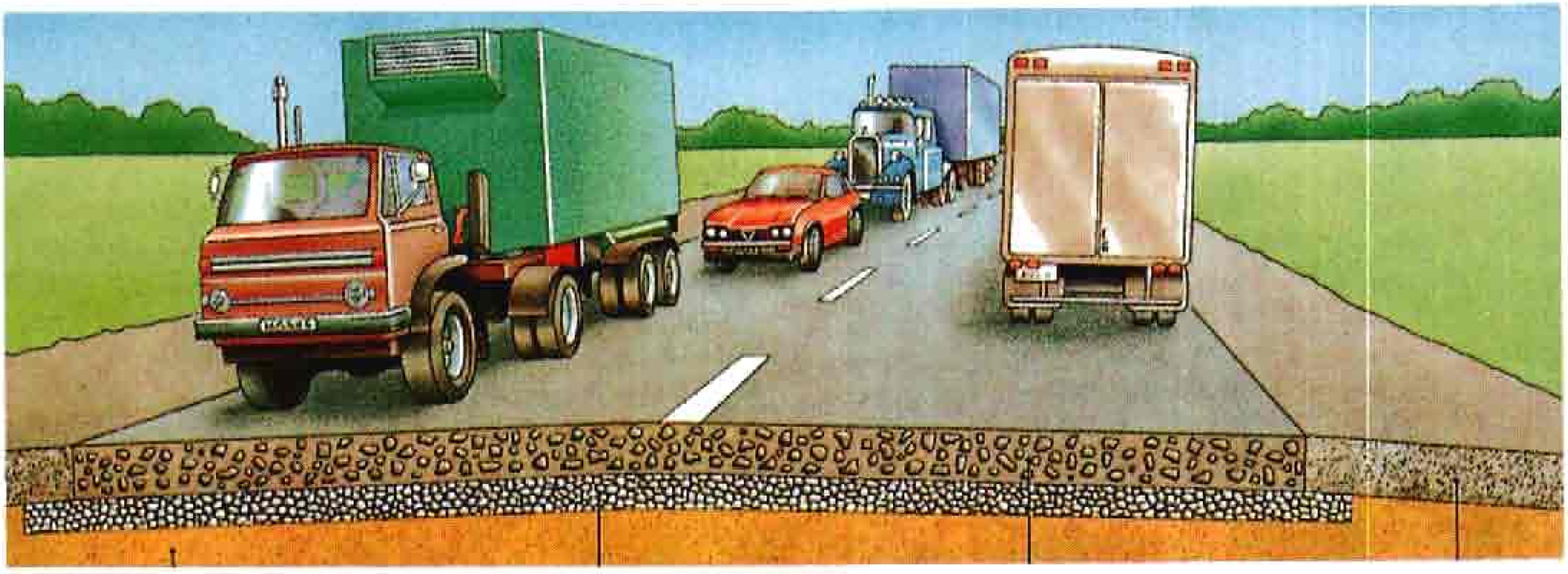
كيف يتم بناء الطرق

التخطيط. يدرس مخططو الطرق كل شيء بدءًا من الاحتياجات بعيدة المدى للإقليم أو القطر، وانتهاءً إلى ما يحتاجه جزء معين من أحد الطرق. ويتقرر على ضوء التخطيط مدى احتياجات الطرق الإقليمية، وأجدى السبل لتحقيقها وتدبير تكاليفها المالية.

تُوجَّه الكثير من أعمال الطرق إلى تحسين مستوى القائم منها، أو تجديدها. وقد يعني هذا في البلدان النامية تعبيد الطرق الترابية وتحويلها إلى طرق صالحة لكل المواسم. وقد تطرأ الحاجة إلى طرق جديدة تتواءم مع التطوّر المتنامي لحركة المواصلات، أو لربط الأقاليم بالمدن أو المناطق النامية.

وعند وضع خطة متكاملة، أو طريق واحد في شبكة مواصلات يتوجب على المخططين مراعاة الآتي: ١- أين يسكن الناس. ٢- إلى أين يتوجهون ٣- كيفية انتقالهم ٤- أماكن إنتاج السلع ٥- أماكن تسويق السلع ٦- كيفية وصول السلع إلى المنتفعين بها. كما يبين إحصاء حركة المواصلات كمية المركبات وأنواعها على طريق من الطرق والفترات التي يشتد فيها ازدحامها. وعلى ضوء

تصميم نموذجي لطريق معبد



الأكتاف عريضة لتأمين سلامة التوقف الاضطراري ومائلة لضمان التصريف الجيد للماء وغالبًا يكون السطح من الأسفلت والقاعدة من الحصى أو التراب والإسمنت.

السطح ممهد وثابت وطارح للماء. ولهذا الطريق سطح من الخرسانة ولكثير من الطرق سطح من القار.

القاعدة تزود سطح الطريق بالدعم وتمنع تشكيل الرطوبة تحته وتتألف المواد من الرمل والحجارة والقار أو إسمنت بورتلاند.

الطبقة السفلى هي التربة الطبيعية التي تشكل أرضية الطريق وتتكون التربة إما ثابتة بطبيعتها أو تدق وتسوى بوساطة آلات ثقيلة.

هذه البيانات وغيرها من حقائق مرصودة في فترات سابقة أو في الحاضر، يتمكن المخططون من استقراء المستقبل والتنبؤ بالزيادة المرتقبة في أعداد السكان أو نمو الصناعات، والمتغيرات في اتجاهات استخدام الأراضي العقارية، ومدى تأثير هذا النمو والتغير على الحاجة لإنشاء الطرق.

وتشكل مشاركة المواطنين دوراً مهمًا في تخطيط الطرق، إذ يعمد المخططون إلى الاجتماع بهم والتشاور معهم عن معظم المشاريع الكبيرة، مما يمكّن المواطنين من إبداء آرائهم قبل البدء بالمشاريع.

وقد توصل مهندسو الطرق إلى وضع مواصفات الجودة اللازمة لأنواع الطرق والجسور، لتحديد سُمك الأساسات، والطبقات الخارجية وأنواعها بما يتلاءم مع حركة المركبات المختلفة على هذه الطرق بالإضافة إلى عدد المسارات المطلوبة؛ وحدّة استدارة المنعطفات ودرجة انحدار التلال. فيتفق المهندسون مثلاً، على أن يكون اتساع معظم مسارات الطرق ٣,٥م الحد الأدنى.

يستلزم تخطيط طرق جديدة أو إعادة تعبيدها، رسم خرائط لها إن لم تكن متوافرة. ويكثر حاليًا استخدام التصوير الجوي لهذا الغرض. وتبيّن هذه الخرائط مواقع الطرق الأخرى، وخطوط السكك الحديدية، والمدن والمزارع والبيوت وغيرها من المباني. كما تبيّن المعالم الطبيعية كالأنهار والبحيرات والغابات والتلال والمنحدرات الأرضية، إضافة إلى ما يمكن الاستدلال عليه من أنواع التربة.

ويتمكن المهندسون من خلال هذه الخرائط من تعيين مواقع الطرق الجديدة، ووضع رسومات تفصيلية جديدة تُعرف باسم **المساقط الأفقية**، يستخدمونها لرصد الحدود اللازمة لما يُعرف باسم **حرم الطريق**، وهي أرض تتم حيازتها لإقامة الطرقات، وتسوية النتوءات الجبلية، والمجاري المفتوحة، والمنحدرات الجانبية. وتوضّح هذه المساقط الأفقية كذلك، مواقع الطرق بالتحديد ودرجات ميلها ومنعطفاتها، إضافة إلى مواضع الجسور والمجاري السفلية.

الطرق الجانبية. تُبنى هذه الطرق حول المدن الكبيرة والصغيرة لتيسير الوصول إلى وسط المدينة بعيداً عن ازدحام الطرق الرئيسية، والتقليل من الاختناقات المرورية بها.

التقاطُعات. هي التقاء طريق بآخر يتقاطع معه، على مستوى واحد في أغلب الأحيان، مما يحتم على المركبات المتجهة شرقًا وغربًا، أو شمالاً وجنوبًا، أن تنتظر دورها لعبور التقاطع. وتشكل **الدوارات** أحد البدائل. ويحدث أحيانًا أن تتقاطع الطرق بزوايا منحرفة تجعل عبورها بالغ الخطورة، مما حدا بمهندسي المرور إلى استخدام مناطق محددة على المساحة المعبّدة تعرف باسم **جزر الأمان**، تقوم بحصر المركبات داخل مساراتها الصحيحة. أما أجود التقاطعات وأكثرها أمانًا، فهي التي يتم بها الفصل الكامل بين مساري الطريق. وأكثرها شيوعًا النوع المعروف باسم تقاطع **ورقة البرسيم**، إذ تشبه منعطفات التقاطع الداخلية المنحدرة، الاستدارات الرباعية لأوراق نبات البرسيم. وثمة

نوع أكثر بساطة يعرف باسم **الماسة**، تأخذ مساراتها المنحدرة النسق المنحني لشكل المعيَّن. ويكثر استخدام الشكل الماسي لربط طريق رئيسي بآخر فرعي يتقاطع معه. وعندما يتقاطع طريقان من طرق السيارات السريعة، تطرأ الحاجة إلى تقاطعات أكثر تعقيدًا، تشتمل على عدد من الجسور والمسارات المنحدرة.

درجة انحدار الطريق. أولى مهام تشييد طريق جديد الحصول على حق التصرف في الحيز الأرضي لحرم الطريق، كقطع أشجار أو اقتلاع جذور، وأحيانًا هدم مبان، أو إزاحتها. وعندئذ تمتد العمليات المتاحة بفضل حقوق حرم الطريق، فيبدأ عمل المنحدرات بطريقة تحضيرية. يبدأ بعدها استخدام جرافات التربة الضخمة التي تقوم بنبش كميات ضخمة من الأتربة ـ في حجم غرفة ـ ونقلها في حركة واحدة. إذ تنغرس شوكاتها في التلال فتنتقل الأتربة إلى حيث تهيلها في منخفضات الوديان، ومن ثم تمهد طريقًا في درجة انحدار طفيفة، أو ميل يسير.

يتم أحيانًا نقل التربة الملائمة لأساسات الطرق من أماكن قد تكون بعيدة عن الموقع. وأثناء تسوية انحدارات الطريق يجري بناء المجاري السفلية، وهي أنابيب كبيرة لتصريف مياه الأمطار يتم تركيبها أسفل الطريق. يجري كذلك شق جداول على جانبي الطريق لتوصيل مياه الأمطار إلى المجاري السفلية. وبعد الفراغ من التسوية التحضيرية لمسارات المرور، والنتوءات الجبلية، والمجاري المفتوحة وفق حدود حرم الطريق، يتم تدكيك أرضية الطريق وتسوية سطحه بالمناسيب والشكل المطلوب.

الرصف. يرصف الطريق بعد الفراغ من تسويته وفق درجات التحدُّر المطلوبة. ويتم الرصف بطبقة ذات سُمك محدد من مواد أكثر تحملاً من الطبقة الترابية السفلى. وتعتمد مادة الرصف ونوعها بدرجة كبيرة، على مدى كثافة الحركة وثقلها.

تخلط أنواع من التربة لتشكل الطبقة السفلى في بعض الأماكن. كما يمكن خلط المواد الترابية ببعض المواد الكيميائية أو الإسمنت أو الجير. كما يجري خلط أنواع من الأسفلت ـ القار ـ بالتربة لتتماسك وتتصلب، فتصير أكثر تحملاً. وتقتصر الطبقات السفلى في معظم الطرق قليلة الكثافة المرورية على الحصباء أو الحجارة المكسرة أو غيرها من مخلفات التعدين، وقد يضاف إلى سطحها طبقة رقيقة من الأسفلت تعرف باسم **الطبقة الواقية**.

ويراعى في أسطح الطرق ذات الكثافة المرورية العالية أن تكون بالغة القدرة على التحمل، إذ تُدعم بطبقة وسطى من **الحصباء المسفلتة** تفرش على الطبقة السفلى، وهي مكونة من الحجارة المكسرة أو الحصباء، يجري دكها جيدًا، ثم تملأ فجواتها بالأسفلت، وثمة أنواع أجود من الحصباء المسفلتة، تتميز موادها المكونة من الحصباء أو الحجارة أو الرمل بأنها سابقة الخلط بالأسفلت، تقوم آليات الرصف بإضافتها إلى الأساس، ثم يجري هصرها وتبليطها بآلات الرصف الثقيلة. يُعرف هذا النوع من الرصف أحيانًا باسم **التبليط بالطبقة السوداء**.

يشكل خليط إسمنت بورتلاند والخرسانة نوعًا آخر من مواد تبليط الطرق، ويتكون من الرمل والإسمنت البورتلاندي والماء والحصباء أو الحجر المكسر. وفي كلا النوعين من التبليط ـ الأسفلتي والخرساني ـ يقوم **الركام**، أي الرمل والحجر، مقام البدن، ويشكل الأسفلت أو الإسمنت المادة القابضة.

الإضاءة. الإضاءة الجيدة تقلل من عدد الحوادث التي قد تتعرض لها المركبات أو المشاة. ويكاد يكون مصدر الإضاءة الوحيد في الطرق الريفية مصابيح الشاحنات والسيارات. إلا أن الشوارع المزدحمة والأجزاء الوعرة من الطرق تزوَّد بالإضاءة العلوية. وتتم إنارة الشوارع بأعمدة إضاءة على الجانبين، تفصلها مسافات تبلغ ٦٠م تقريبًا. ولهذه المصابيح أغطية عاكسة تم تصميمها بنسق يحصر وهجها على الطريق دون أن يؤذي أعين السائقين.

تحسين جوانب الطريق. يكثر زرع أنواع خاصة من الحشائش والمتسلقات على جانبي الطريق لحماية مجاريها من التربة التي تجرفها المياه. كما تزدان جوانب كثيرة من الطرق بما يُزرع بها من شجيرات وأشجار. وهو نمط من تنسيق المواقع (هندسة المناظر) يساعد في إزالة ما يعتري الترحال من ملل، ويزيد من بهاء المناطق الريفية. وتساعد الأشجار أيضًا في امتصاص الضوضاء التي تسببها حركة المركبات. وعلى بعد فسحات بطول الطريق تتوافر مرافق خدمة السيارات، أو منتجعات الرحلات أو مرافئ جانبية صغيرة للسيارات، يتوقف بها السائقون للراحة أو تناول الطعام، أو يشرف منها السائحون على المناظر الجميلة.

الاختبارات والبحوث. تنحصر معظم اختبارات الطرق في واحد من خمسة اختبارات تشمل : أنواع التربة، ومواد التشييد، والمعدات، والإنشاء، والبحوث. تهتم اختبارات التربة بكيفية ما يحدثه بها الجفاف أو الرطوبة من تغيرات، ورصد أقصى ما تتحمله التربة من إجهاد.

ومع استمرار بناء الطرق، يتم فحصها دوريًا، وإجراء اختبارات الإجهاد على مواد بنائها. وتستمر الاختبارات حتى بعد الفراغ من تشييدها، باستخدام أجهزة التثقيب الآلية لفحص عينات من تبليطها الخارجي، ومن **حشوات** أساساتها، وطبقاتها السفلية، يتم هذا بطريقة أشبه

تجهيز الأرضية الطبيعية. تقوم جرافات ضخمة بكشط سطح الأرض وتنظيفه من الأعشاب والشجيرات، وإزالة النتوءات وملء الفجوات البسيطة. وتتم تسوية الشقوق الكبيرة التي تم سدها بوساطة آليات نقل التربة الكبيرة تسوية جيدة.

باستخراج لباب تفاحة. وتبين هذه **الحشوات** المستخرجة مدى سمك التبليط وتمكّن اختبارات هذه الحشوات معرفة متانة الرصف.

كيف تتم صيانة الطرق

ترميم التلف وإعادة تبليط السطح. تبلى الطرق تدريجيًا، فتحتاج إلى **صيانة** وإعادة سطح الطريق إلى ما كان عليه. تشمل الصيانة أيضًا إزالة الجليد والثلوج في الدول الأوروبية وإزالة الرمال المتراكمة كما هو في المملكة العربية السعودية وتجديد طلاء الخطوط وعلامات المرور التحذيرية على سطح الطريق. كما تشمل تشذيب الحشائش، وتركيب علامات المرور الفوقية، والعناية بحواف الأحواض المزروعة، وجوانب الطريق والجسور.

وتحتاج الطرق المرصوفة بالحصباء والمواد المشابهة إلى الحفاظ على نعومة أسطحها باستمرار، إذ إن مكوناتها كالحصى وغيره، كثيرًا ما تتعرض للإزالة والتفتت بفعل عوامل التعرية على مر السنين، مما يوجب تعويضها.

يجرى ترميم الأسطح والحواف الأسفلتية بترقيعها بمواد جديدة في الأماكن التي تظهر عليها عيوب في التبليط بسبب سير المركبات، أو ضعف الطبقة الأرضية السفلى. وتحتاج معظم الطرق الأسفلتية إلى تجديد طبقتها الواقية من وقت لآخر. كما يتم تجديد طبقة التبليط تجديدًا كاملاً كل ١٠ أو ١٥ عامًا.

يتم ترميم طبقات التبليط الخرسانية بحفر وإزالة الأجزاء التالفة، واستبدالها بخرسانة جديدة. وعادة ما يستخدم الأسفلت في سد الشقوق التي تظهر على الأسطح الخرسانية، وقد يتم تجديد الكثير من الأسطح القديمة تجديدًا كاملاً. وفي حالات هبوط أجزاء من السطح أو بلاطات الرصف الخرسانية يتم إصلاحها أو إعادة استوائها.

إزالة الثلوج والجليد. يجب حفظ الطرق خالية من الثلوج والجليد في البلدان الباردة خلال فصل الشتاء، إذ تقتضي الحاجة تشغيل معظم هذه الطرق على مدار العام. وتقام **حواجز جليد** في بعض الأماكن بمحاذاة الطريق على بعد ١٥ إلى ٣٠م من جانب هبوب العواصف الجليدية عادة، فينحجز الجليد المتراكم بفعل الرياح في الحيز الواقع بين الطريق وهذه الحواجز بدلاً من تراكمه على سطح الطريق.

وتقوم جرافات آلية بأنصال أمامية مستقيمة، أو مدببة ـ كحرف (في) V بجرف الجليد المتساقط على الطريق. وعند حدوث تراكمات جليدية كثيفة، تُستخدم محاريث آلية لإزالتها، وأكثر أنواعها كفاءة **المحاريث الدوارة**، إذ إن لها مدية لولبية في مقدمتها تتولى تفتيت الكتل المتراكمة من الجليد وسحبه إلى الوراء باتجاه مروحة تذروه على جانب الطريق.

ويُستخدم الملح والمواد الكيميائية والرمل في أحيان كثيرة على الطرق التي يغطيها الثلج والجليد منعًا لتزلج المركبات عليها.

كيف تُدفع نفقات الطرق

تتولى السلطات المحلية والحكومات القومية بناء الطرق وصيانتها.

التمويل المحلي. في بعض الدول الأوروبية يتولى الصرف على إقامة الطرق وصيانتها جماعات السكان المحليين من الضرائب التي يدفعونها لسلطات الحكم المحلي.

تقوم حكومة المملكة المتحدة مع المجالس البلدية لمقاطعات إقليمي إنجلترا وويلز ـ ومجالس المناطق والجزر بإقليم أسكتلندا ـ بالمشاركة في تحسين وصيانة الطرق الموجودة. وتتولى إدارة المواصلات وفروعها بإقليمي ويلز وأسكتلندا، الصرف على طرق السيارات الجديدة وما يجرى إنشاؤه وترميمه وتحسينه من طرق الدرجة الممتازة ـ الدرجة (إيه) A ـ وتتولى السلطات المحلية أيضًا المساعدة في الإشراف على طرق السيارات وإنشاءات الطرق الممتازة على المستوى الإقليمي. وتقوم إدارة البيئة في أيرلندا الشمالية بالإشراف على عمليات إنشاء الطرق. أما إدارة البيئة في الجمهورية الأيرلندية ـ أيرلندا الجنوبية ـ فيقتصر إشرافها على عمليات إنشاء وترميم طرق الدرجة (تي) T والدرجة (أل) L.

وتقوم الحكومة الفيدرالية في أستراليا بتخصيص جزء يسير من الضرائب التي تجبيها من واردات النفط، لدعم الطرق في الولايات المختلفة. وتعتمد سلطات هذه الولايات على عائداتها من رسوم تسجيل وتراخيص قيادة المركبات، بوصفها مصدرًا رئيسيًا للصرف على الطرق. كما تقوم السلطات المحلية بالصرف على شوارع مناطقها من العوائد التي تجبيها من السكان وملاك العقارات. وتعتمد نيوزيلندا على العائدات الضريبية من واردات النفط، وتراخيص المركبات والرسوم المحلية.

نبذة تاريخية

الطرق الأولى. عرف الإنسان الطرق منذ أقدم العصور. كانت بعض الطرق الرئيسية بإنجلترا، قبل مئات السنين، تقام على مستوى مرتفع عن الأراضي المحيطة بها. وكان ذلك بسبب ما يُهال على وسط الطريق من أتربة حفر المجاري الجانبية، حتى صارت تعرف باسم **الطرق المرتفعة**، وكانت مفتوحة لكل المسافرين أما الطرق الخاصة فكانت تُعرف باسم **الطرق الفرعية**.

من المرجح أن تكون أول طرق عرفها العالم هي ما نشأ من دروب ومسالك بفعل دبيب الحيوان بين مرافق طعامه وشرابه، وقد ارتادها البشر بحثًا عن الصيد. كما قاموا بشق مثلها من دروب وممرات أثناء بحثهم عن الماء والطعام والوقود. واتخذها المكتشفون آثارًا يقتفونها أثناء بحثهم عن مناطق جديدة.

وقد شُيدت الطرق الأولى في منطقة الشرق الأوسط بعد اختراع العجلة بفترة قصيرة في حوالي عام ٣٠٠٠ق.م. ورافق تطور التجارة بين القرى والمدن الصغيرة والكبيرة، استحداث أنواع مغايرة من الدروب وطرق القوافل التجارية. واحدة من أقدم شبكات الطرق كان الطريق القديم لتجارة الحرير، الذي كانت يربط روما وأوروبا، قبل الميلاد، بالصين، لمسافة تزيد على ٩,٧٠٠كم. وقد استخدم التجار هذا الطريق القديم لجلب الحرير الصيني عبر تركستان والهند وبلاد فارس.

وكانت العلامات الباكرة للطرق، أكوامًا من الحجارة تُترك بين فسحات على جانبي الطريق. كما كانت معالم الدروب التي تخترق الغابات **رسم لحاء الأشجار** بسلخ جزء منه وقطعه.

وقد قام كل من المصريين والقرطاجيين والأترسكانيين ببناء الطرق. إلا أن أفضل بناتها قاطبة كان الرومان الذين عرفوا كيف يضعون لها أساسات صلدة، وكيف يرصفون جوانبها بالحجارة المسطحة. كما عرفوا جدوى انحدارها الطفيف من المنتصف ـ يسمى **حدبة الطريق** ـ إلى الجانبين لتصريف المياه. وأقام مهندسوهم المجاري على جانبي الطريق لتحمل المياه بعيدًا. وكان الغرض الرئيسي من بناء هذه الطرق انتقال جيوشهم من مكان لآخر داخل الإمبراطورية الرومانية. وتميزت هذه الطرق المترامية بامتداداتها فوق التلال بدلاً من الالتفاف حولها، نظرًا لاستوائها شبه المتكامل. وبلغ ما بناه الرومان من طرق داخل إمبراطوريتهم ما يزيد على ٨٠,٠٠٠كم، مازال بعضها يُستخدم إلى الآن.

في العصور الوسطى. كانت معظم الطرق في أوروبا مجرد دروب مستصلحة في الغابات. فلم يكن هناك ما يبرر بناء الطرق، إذ إن معظم تنقلات الناس كانت تتم على ظهور الجياد. وكان ثمة طريق نال شهرة في تلك العهود، عرف باسم **طريق الزوّار** بإنجلترا، امتد ما بين ونشستر وكانتربري. وقد أدى ظهور قوافل المركبات التي تجرها الجياد إلى تزايد حاجة الناس إلى طرق أفضل، كما أدى إلى إجازة مقترحات تيرنبايك التشريعية قانونًا يُلزم مستخدمي الطرق بدفع رسوم لصيانتها. وتبقى الطرق والجسور التي شيدها الجنرال ويد بأسكتلندا، في أواخر القرن الثامن عشر الميلادي شاهدًا على مهارته.

وقام هنود الإنكا بأمريكا الجنوبية من القرن الثالث عشر إلى القرن السادس عشر الميلادي بربط مدنهم ببعضها، بشبكة من الطرق يلغ طولها ١٦,٠٠٠كم.

وفاقت إنجازات رجل واحد في مجال بناء الطرق بأوروبا ما لم ينجزه غيره في زمانه. كان الرجل أسكتلنديًا، يُدعى جون لودون ملك آدم. وقد بدأ بناء الطرق بإنجلترا في أوائل القرن التاسع عشر الميلادي وذاع صيته بعد أن طوّر أسلوبًا لتبليط أسطح الطرق أُطلق عليه اسم **مكآدم**، مازال يستخدم في تبليط الطرق إلى الآن. انظر: **الثورة الصناعية**.

الطرق الحديثة. بحلول عام ١٩٠٠م ازداد الطلب على الطرق الجيدة. إذ أبدى المزارعون ومربو الماشية رغبتهم في إيصال الطرق قريبًا من السكك الحديدية حتى يتمكنوا من شحن منتجاتهم الحقلية وقطعانهم إلى الأسواق. وبعد عام ١٩٠٠م ازدادت الحاجة إلى الطرق الجيدة في كل الاتجاهات إثر الاستخدام المتنامي للسيارات والشاحنات والحافلات. وبدأ بناء طرق السيارات في كل من إيطاليا وألمانيا في العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي ثم تصاعدت عمليات البناء بعد الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥م)، لتواكب الزيادة السريعة في أعداد المركبات في البلدان النامية. وكانت طرق جديدة قد أنشئت في أقطار آسيا وإفريقيا النامية، جزءًا من برامج التحديث والتصنيع. وشهدت كثير من البلدان كأستراليا، حيث تمتد الطرق لأكثر من ٤٠٠٠٠ كم برامج للتشييد عنيت بتوفير الصلابة والخلو من الأتربة والصلاحية على مدار العام، لكل الطرق الرئيسية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

طرق

أبيان، طريق	أوريجون، ممر	طريق بورما
ألاسكا، طريق	سمبلون، نفق وممر	طريق السفر عبر كندا

التشييد والصيانة

الأسفلت	الجسر	الضوء الكهربائي
الإسمنت والخرسانة	حركة المرور	القنطرة
البرق	الحصباء	النفق
الجرافة	حق الارتفاق	

مقالات أخرى ذات صلة

الحافلة	السيارة	ملك آدم، جون لودون
روما القديمة	الشرطة	النقل والمواصلات
السلامة	الطرق الرومانية	

طريق إكنيلد طريق بريطاني قديم، ودرب روماني بدأ في الأصل من جنوب غربي إنجلترا إلى شرق إنجلترا. ويمتد حول جنوب بلدة بركشاير داونز، ويعبر نهر التايمز بالقرب من غورنج، ويتبع أعالي جبال شيلترن. ومن هناك يمر بالقرب من دان ستابل ويمكن تتبع آثاره حتى منطقة ووش على الساحل الشرقي.

انظر ايضا: **الطرق الرومانية.**

طريق بورما طريق تم بناؤه بين عامي ١٩٣٧ و١٩٣٨م لنقل إمدادات الحرب إلى الصين، أثناء حربها ضدّ اليابان، وقد أفاد هذا الطريق كباب خلفيّ للصين حيث تفادت بذلك الحصار الياباني لساحل الصين.

وقام ببناء هذا الطريق نحو مائة وستين ألف عامل صيني وبورمي تحت مصاعب جمّة، فأساس الطريق كان مكونًا من صخور ضخمة، وكان ممتلئًا بحجارة مسحوقة يعلوها الطين، وكان يمتدُّ مخترقًا نحو ١٫١٠٠كم عبر الجبال، وخلال دغل كثيف من لَشْيو إلى بورما، إلى كَنْمنْج، ومنها إلى الصين، وكان الطريق يتبع في بعض الأماكن ممرّ مَارْكو بُولُو القديم، وقد استولى الجنود اليابانيون على جزء من الطريق المار ببورما، وأغلقوه عام ١٩٤٢م.

وفي عام ١٩٤٥م وقرب نهاية الحرب العالمية الثانية، ربطت القوات المتحالفة طريق بورما بطريق جديد، هوطريق ليدَوْ، ويبدأ من ليدو بالهند، وأتاح الطريق الموحّد طريق إمداد طوله ١٫٧٣٦كم، يمتدّ من الهند إلى الصّين. وقد لعب هذا الطريق دورًا هامًا في هزيمة اليابانيين، وقد أستبدل أخيرًا اسم هذا الطريق باسم طريق سْتلْولْ تَيَمُّنًا بجوزيف ستلول، قائد القوات الأمريكية في مسرح عمليات الصين، وبورما، والهند، في الحرب العالمية الثانية.

الطريق التجاري طريق يوصل البضائع الجديدة إلى المنازل والمجتمعات، فقد وصلت المنتجات الشرقية النفيسة إلى أوروبا الغربية في العصور الماضية، ثم أخذت البلدان في تبادل المواد الخام والمنتجات المصنوعة، مما أدى إلى ظهور مدن كبيرة على طول الطرق التجارية. كما عملت الطرق التجارية أيضًا على زيادة الاتصال بين الشعوب، مما أدى إلى تبادل الأفكار والعادات. وقد أثرت الطرق التجارية في نمو الحضارة الإنسانية بشكل كبير. فقد أدى التبادل التجاري مع المسلمين في الشرق الأوسط إلى وصول كثير من البضائع والمعارف الجديدة في العصور الوسطى إلى أوروبا، وقد كشفت رحلات التاجر الإيطالي ماركو بولو الشهيرة عن كثير من المعلومات المتعلقة بالصين والإمبراطورية المغولية.

الطرق التجارية القديمة. كانت الطرق التجارية قائمة بين الشعوب البدائية. واتسعت مع انتشار الحضارات. فقد رحلت قوافل السومريين القدماء عبر آسيا الغربية إلى البحر الأبيض المتوسط. كما استخدم الفينيقيون الطرق البحرية للتبادل التجاري مع مصر واليونان ووسط آسيا وإيطاليا والجزر البريطانية.

وقد وصلت البضائع النفيسة إلى أوروبا من الشرق الأقصى عبر ثلاثة طرق تجارية رئيسية. أولها الطريق الشمالي، أو **طريق الحرير العظيم** الذي يبدأ من الصين ويمر بوسط آسيا وبحر الخزر والبحر الأسود وينتهي في بيزنطة المعروفة الآن بمدينة إسطنبول. ونظرًا لخطورة هذا الطريق

البري وتكلفته؛ فقد تحوَّلت تجارة الحرير إلى **الطريق التجاري الأوسط**. ويمر هذا الطريق الأوسط بالخليج العربي ووادي الفرات ثم ينتهي إما على ساحل البحر الأسود أو المدن السورية مثل دمشق. أما **الطريق التجاري الجنوبي** البحري فيبدأ من الصين ويمر حول القارة الهندية ثم البحر الأحمر وبعد ذلك يستمر عبر البر إلى أن يصل نهر النيل في شمال مصر. واستخدم التجار الطريق التجاري الجنوبي لحمل البهارات واللؤلؤ من سيلان؛ والقطن والبهارات والأحجار النفيسة من الهند، ومن الجزيرة العربية القرفة والبخور.

كما تاجر تجار الإمبراطورية الرومانية مع العالم المعروف آنذاك. وبعد سقوط الإمبراطورية الرومانية امتد الطريق التجاري عبر جبال الألب حتى وصل إلى أسبانيا وفرنسا وألمانيا. وأدت وسائل المواصلات المائية دورًا مهمًا في التجارة الأوروبية. فقد شحن التجار القدماء البضائع عبر نهر السين والراين والدانوب في أوروبا الغربية وعبر نهري الفولجا والدون في أوروبا الشرقية. وتبادل هؤلاء التجار في الموانئ الساحلية مثل بوردو ونانت، النبيذ والحبوب والعسل الفرنسي مقابل المعادن البريطانية والزيوت والرصاص الأسباني.

طريق العصور الوسطى. استطاعت المدن التي تاجرت مع بلدان شرق البحر الأبيض المتوسط مثل البندقية وجنوة أن تبني إمبراطورية تجارية قوية. كما قام الأسطول الإيطالي بنقل البضائع التي وصلت بالسفن إلى المدن الإيطالية من الشرق الأقصى إلى أسبانيا وإنجلترا وبلاد الفلاندر. كما نقلت البضائع الأخرى عبر الأراضي الإيطالية وجبال الألب إلى المدن الفرنسية والألمانية الواقعة على طول نهري الراين والدانوب. واشترى تجار منطقة شمال ألمانيا هذه البضائع من المناطق الفنلندية والألمانية ونقلوها مع منتجاتهم إلى إنجلترا ودول البلطيق وبولندا وروسيا.

البحث عن طرق جديدة. أدى البحث عن طرق جديدة إلى عصر عظيم من الاكتشافات. فلقد بدأت الأمم الأوروبية البحث عن طرق جديدة تؤدي إلى الشرق وتجنبهم دفع المكوس الباهظة، ومواجهة الأخطار التي تعترض طريق رحلتهم إلى الشرق الأقصى، وتمكنهم من التخلص من القيود والأسعار المرتفعة التي فرضتها دول المدن الإيطالية على البضائع.

فقد فتحت رحلات كولمبوس وغيره من المكتشفين أعين الناس على عالم جديد، وازدهرت طرق بحرية جديدة. وأنشئت شركات تجارية تتحكم في التجارة. وكان البرتغاليون أول من طوَّروا التجارة بين الهند والجزر الإندونيسية وبين أوروبا. واقتفى أثرهم الأسبان وسار على نفس المنهج الهولنديون والفرنسيون والإنجليز. وقد أدى هذا النشاط التجاري إلى استعمار البلدان المختلفة.

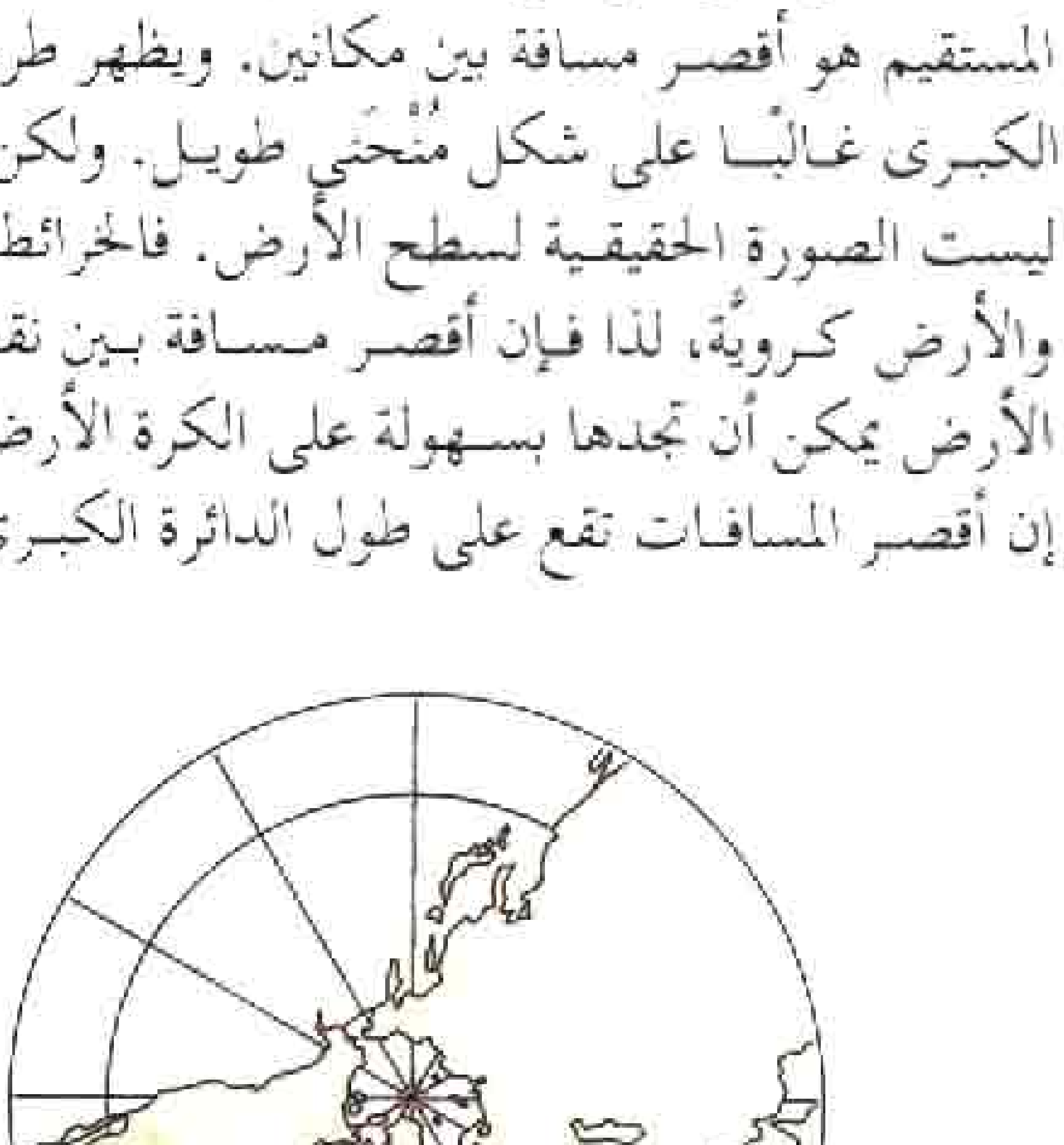
الطرق التجارية المعاصرة. يصعب حصر الطرق التجارية المعاصرة نظرًا لكثرتها وتشعبها في جميع أنحاء العالم. فالطرق وشبكات السكك الحديدية تنتشر في القارات المختلفة. وتقوم السفن بحمل البضائع في البحار والممرات المائية العالمية.

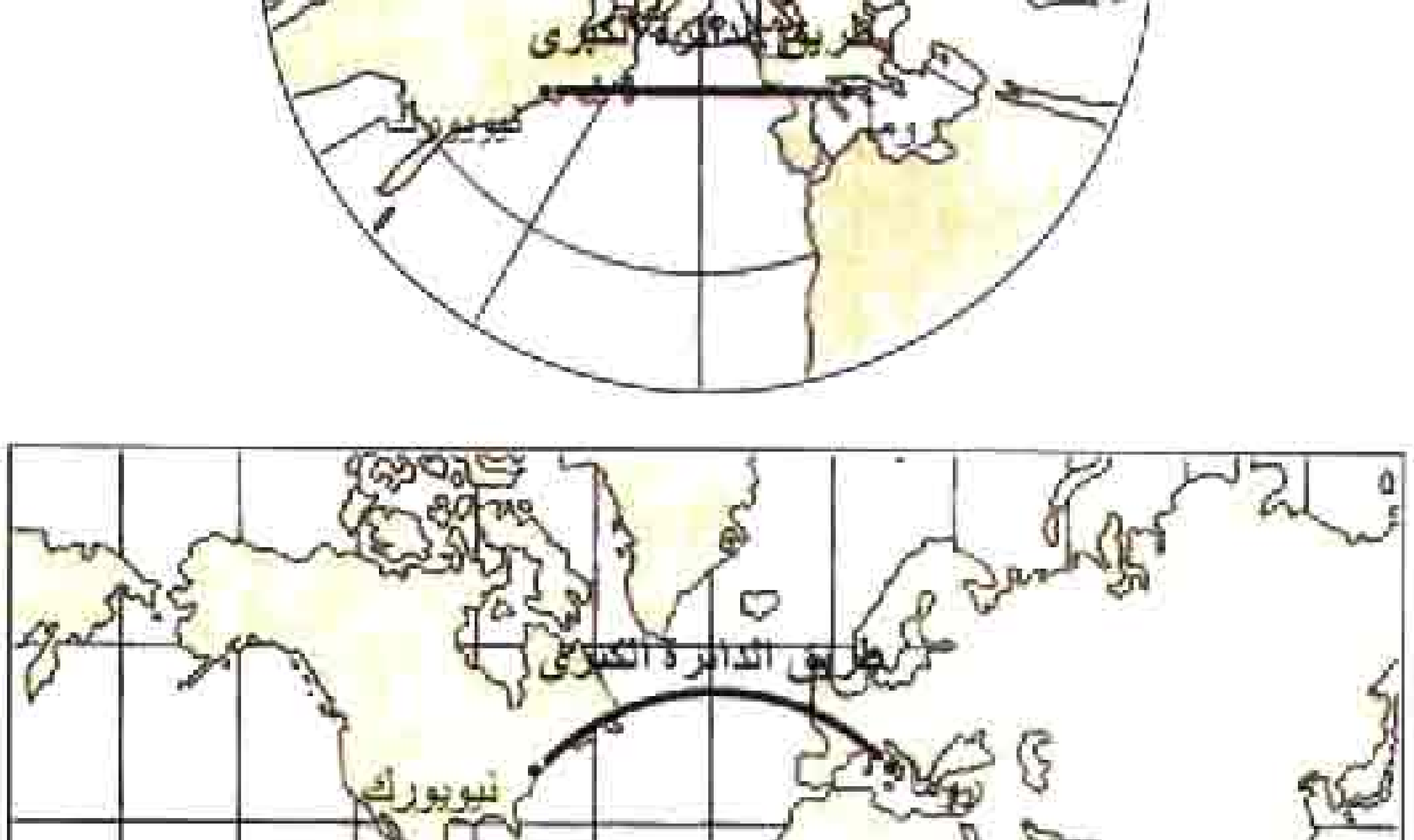
انظر أيضًا: **الكشوف الجغرافية؛ التجارة؛ الاستيطان في أمريكا، حياة؛ الاستعمار.**

الطريق الجوي. انظر: **الطيران** (تشغيل خطوط الطيران).

طريقُ الدَّائرة الكُبرى

طريقُ الدَّائرة الكُبرى أقصر طريق بين نقطتين على سطح الأرض وأكثرها استقامة. والدَّائرة الكبرى أيُّ دائرة تقسم الكرة الأرضية إلى نصفين متساويين، طولها هو طول خط الاستواء. ويبدو على أغلب الخرائط المسطحة أن الخط المستقيم هو أقصر مسافة بين مكانين. ويظهر طريق الدائرة الكبرى غالبًا على شكل مُنْحَنٍ طويل. ولكن الخرائط ليست الصورة الحقيقية لسطح الأرض. فالخرائط مسطحة والأرض كرويَّة، لذا فإن أقصر مسافة بين نقطتين على الأرض يمكن أن تجدها بسهولة على الكرة الأرضية فقط. إن أقصر المسافات تقع على طول الدائرة الكبرى التي تمُّر





طريق الدائرة الكبرى أقرب مسافة بين نقطتين على سطح الأرض. يشير نوع من الخرائط (أعلى) باسم **خريطة الإسقاط المماسي المركزي** إلى طريق الدائرة الكبرى على أنه خط مستقيم. أما أي خريطة أخرى بما فيها خريطة مركاتور (أسفل) فلا تبيِّن ذلك.

على النقطتين. وهناك نوع خاص من الخرائط يسمى خريطة **الإسقاط المماسي المركزي** (المسقط المزولي) يشير إلى طريق الدائرة الكبرى كخط مستقيم.

ولاتّباع طريق الدائرة الكبرى حرفيًا، لابد للسفينة كل حين أن تغير اتجاه بوصلتها إلى الوجهة المُتّجهة إليها. ويجد الملاح صعوبة في تتبع التّغير السريع. وبدلاً من ذلك يمكن للملاّح أن يحكم خط السير بسلسلة من الخطوط المتصلة يتبع كل خط وجهة محددة. وتُسمى هذه الخطوط: **اتجاهات البوصلة**، وتربط بين النُقط المختارة عبر طريق الدائرة الكبرى. وباتباع اتجاهات البوصلة يمكن للسفينة أن تبحر في الاتجاه الأقرب لأقصر طريق ممكن.

ويمكن للطائرات اتباع طريق الدائرة الكبرى بسهولة أكبر مما تستطيعه السفن. فكثير من الطائرات تتبع نظامًا ملاحيًا يعرف باسم **التّوجيه بالقصور الذاتي** وهذا النظام يسمح للطائرة باتباع طريق الدائرة الكبرى بدقة. وتستخدم القذائف الصاروخية أيضًا نظام التوجيه الذاتي في تَتَبُّع طريق الدائرة الكبرى، وهي تدخل الفضاء وتعود للأرض. انظر: **التوجيه بالقصور الذاتي**.

وقد كتب بدرو نونيز الملاح البرتغالي سنة ١٥٣٧م حول فرص الملاحة في طريق الدائرة الكبرى. ولكن معظم السفن لم تبحر وفقًا لطرق الدائرة الكبرى، حتى أوائل القرن التاسع عشر، عندما تحسنت طرائق الملاحة. وفي أوائل القرن العشرين أصبح طريق الدائرة الكبرى مُصَمَّمًا لأكبر الطرق الجوية.

الطريق السريع. انظر: **الطريق؛ النقل والمواصلات** (تطور النقل الداخلي).

طريق السَّفَر عبر كندا طريق يمتد مسافة ٨٠٠٠ كم عبر كندا، ويصل المقاطعات العشر. فهو ينطلق من سان جونز التابعة لمقاطعة نيوفاوندلاند على شاطئ الأطلسي إلى فكتوريا في كولومبيا البريطانية على شاطئ المحيط الهادئ. وقد تم افتتاح الطريق ذي الاتجاهين، والمعفى من الضريبة بصورة رسمية عام ١٩٦٢م.

هذا الطريق الذي يلائم كل أنواع الطقس، جعل من الأسهل الوصول إلى مناطق متعددة وبخاصة في غرب كندا، كما جعل تلك المناطق مفتوحة للتطورات الاقتصادية الجديدة. ولقد جذبت هذه الطريق عددًا كبيرًا من السياح إلى متنزهات كندا الوطنية.

ويخترق الطريق متنزهات جلاسير وجبل ريفيلستوك ويوهو الوطنية في كولومبيا البريطانية. وكذلك يخترق بانف في مقاطعة ألبرتا، وتيرا نوفا في مقاطعة نيوفاوندلاند.

ويسافر سائقو السيارات المتجهون غربًا على طول هذا الطريق عبر مقاطعات الأطلسي، ومونتريال، أكبر المدن الكندية، ثم أوتاوا، عاصمة كندا، فإقليم البحيرات الكبرى، فالمروج الغربية لحقول القمح، فجبال الروكي، إلى جزيرة فانكوفر.

الطريق المائي الداخلي طريق يمر عبر منطقة أرضية يمكن أن تستخدمه القوارب، ومراكب النقل التجارية (البرجات)، أو السفن وقد يكون الطريق المائي بحيرة أو نهرًا، جُعل صالحًا للملاحة بإضافة هُوَيْسات لرفع السفن أو خفضها من مستوى لآخر ووسائل التحكم بالمياه إلى مجراه، أو شق قناة. وتتوافر في معظم شبكات الطرق المائية الداخلية الأشكال الثلاثة للإضافات التي ذكرت، مستخدمة القنوات للربط بين الطرق المائية الطبيعية والأنهار التي أُجريت عليها التعديلات. وتُستخدم الطرق المائية الداخلية أساسًا لنقل المواد كبيرة الأحجام والكميات. وتشمل هذه: المنتجات الزراعية، ومواد البناء، والفحم الحجري، والمخصّبات والخامات، والنفط، والأخشاب. وبرغم أن النقل بوساطة الطرق المائية أبطأ من غيره، إلا أنه اقتصادي أكثر بالنسبة لنقل مثل هذه البضائع بالمقارنة بالنقل البري أو بالسكك الحديدية.

ويشكل الكثير من الأنهار في إفريقيا، وأمريكا، وآسيا وأوروبا طرقًا مائية داخلية طبيعية. وفي بعض المناطق، مثل مناطق الغابات الكثيفة حيث لا توجد إلا طرق قليلة، فإن الأنهار توفر أفضل الوسائل للسفر والنقل. وقد تكون هي الوحيدة. وبعض الأنهار الكبيرة، مثل الأمازون في أمريكا الجنوبية، واليانجتسي في الصين، صالحة لملاحة السفن الكبيرة التي تعبر المحيطات وتسافر إلى مسافات بعيدة. ولكن معظم الطرق المائية الداخلية المهمة في أوروبا وأمريكا الشمالية هي أنهار كبرى حُولت إلى قنوات بوساطة الهويسات، والسدود، وأدوات رفع الأوحال والرمل من قيعان الأنهار، وغيرها من المعدات، وذلك حتى يُمكن استخدام أطول مسافة ممكنة من النهر للملاحة.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية يوجد أكثر من ٤٠,٠٠٠ كم من الطرق المائية الداخلية، بما في ذلك عدة مجموعات كبرى مثل نظام نهر المسيسيبي ونظام الطرق البحرية في بحيرات سانت لورانس العظمى (التي تشاركها فيها كندا)، ونظام الطرق المائية الممتد من الشاطئ إلى الشاطئ الآخر.

والطرق المائية الداخلية كانت جزءًا مهمًا من نظام النقل في روسيا، وكثير من الأنهار الكبرى هناك صالحة للملاحة. والأنهار الموجودة في المنطقة الغربية من روسيا

مربوطة بقنوات تجعل من الممكن السفر من بحر البلطيق في الشمال إلى بحر قزوين في الجنوب.

أما الأنهار الكبرى في أوروبا الغربية، وبلجيكا، وفرنسا، وألمانيا، وهولندا، فإنها مربوطة بعضها مع بعض بقنوات لتشكل شبكة واحدة متطورة من الطرق المائية الداخلية.

وبرغم أن بإمكان السفن أن تستخدم امتدادات واسعة من بعض الطرق المائية، وهي تفعل ذلك بالفعل، فإن معظم حركة النقل التجاري على الأنهار والقنوات تتألف من مراكب طويلة لنقل البضائع، وبعضها مفرد وذو قوة دفع ذاتية، وبعضها مربوط بعضه إلى بعض ويدفعه أو يجره زورق سحب واحد.

وفي الصين وجنوب شرقي آسيا، يستخدم كثير من الناس الطرق المائية الداخلية لصيد الأسماك، والنقل، والتجارة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

البحيرات العظمى	القنال
سانت لورانس البحري، طريق	الممر المائي لساحل الأطلسي
روسيا	هولندا

الطريقة الاستنتاجية عملية الاستدلال التي بها نتوصل إلى نتائج معيَّنة بالاستنتاج المنطقي المبني على فرضيَّات معيَّنة. فإذا بدأنا بقبول فرضية تقول: كل المؤمنين إخوة وإبراهيم مؤمن، إذن إبراهيم أخ. وحينما نتحدث عن النتائج التي نتوصل إليها بالتعليل المنطقي نقول: إنها مقبولة، ولا نقول: إنها حقيقية. وذلك لأنه لابد لنا من التمييز بين **النتائج المبنيّة على التّسلسُل المنطقيّ، وبين ماهو قائم فعلاً.**

ويمكن أنْ تكون الفرضيّة الأوليّة مقالات عقائدية، أو افتراضات أو نتائج مبنية على استنتاجات سابقة. وللتوصل إلى استنتاجات مقبولة، تستخدم الطريقة الاستنتاجية مجموعةً من القوانين التي تستند على تركيب الفرضيات والنتائج. ومن العلوم التي تستغل الطريقة الاستنتاجية استغلالاً واسعًا: الرّياضيات، وعلم المنطق. أمَّا الطريقة العلميَّة فتتطلَّب المزج بين الاستقراء والاستنتاج.

انظر أيضًا: **العلم؛ المنطق.**

الطريقة الصوتية ارتباط الحروف أو توافقية الحروف مع أصوات كلامها المناسبة، وتشمل الطريقة الصوتية أيضًا فهم المبادئ التي تحكم استخدام الحروف في الكلمة. في القراءة، تساعد الطريقة الصوتية على فهم صوت كلمة تكون غير مألوفة في الهجاء، فتساعدنا الطريقة الصوتية على كتابة الحروف المناسبة للأصوات التي نسمعها.

يمكن تدريس الطريقة الصوتية عن طريق التركيب أو التحليل. في **المنهج التركيبي**، يتعلم الطفل أصوات الحروف المفردة، وتركيبات الحرف، عادة قبل تعلم القراءة. في حالة الكلمة غير الشائعة، فإن الطفل **يركب**، أو ينطق الأصوات التي تُكون الكلمة. وفي **المنهج التحليلي** يُطَوِّر الطفل مجموعة كلمات، يعرفها بالنظر. يحدث هذا أثناء تعلم القراءة، أخيرًا، يحلل الطفل الكلمات وفق أصواتها، بهذه الطريقة يفهم الطفل كل صوت من الحرف، والأسباب التي تؤدي إلى استخدام بعض الحروف بدلاً من غيرها. ثم يُطبِّق الطفل هذه الأسباب، أو **المبادئ** ويتعلم إدراك أصوات الكلمات الجديدة. ومعظم المعلمين يفضلون المنهج التحليلي.

وفي القراءة فإن الطريقة الصوتية لها مزايا وعيوب، فمعرفة الطريقة الصوتية تجعل من الممكن، إعادة تركيب أصوات كثير من الكلمات غير المعروفة بالنظر. هذا صحيح بشكل خاصّ بالنسبة للغات التي يمثل فيها كل حرف أو رمز صوتًا واحدًا، وكل صوت يمثله فقط حرف واحد، كما في اللغة العربية لحد كبير. أما في اللغة الإنجليزية، فإن العلاقة بين الأصوات غير متوافقة، ولذا فإن الطريقة الصوتية قاصرة إن كانت هي الوسيلة الوحيدة المستخدمة لتعلم الكلمات غير الشائعة، وذلك لأن حروفًا مختلفة قد تمثل نفس الصوت.

يعتبر المدرسون الطريقة الصوتية جزءًا أساسيًا لأي برنامج قراءة فعّال. ولكن بسبب التناقضات الكثيرة في اللغة الإنجليزية، فإنهم يوصون باستخدام وسائل إضافية لمساعدة القارئ على تحسين نطقه للكلمات غير الشائعة، على سبيل المثال، قد يتم تعليم القارئ كيفية التعرف على الكلمات الجديدة ببدايات الكلمات ونهاياتها، وجذورها، ومقاطعها.

انظر أيضًا: **الأصوات، علم؛ النطق؛ القراءة.**

طَشْقَنْد عاصمة أوزبكستان. يبلغ عدد سكانها ١,٩٨٦,٠٠٠ نسمة. تقع طشقند إلى الشمال من أفغانستان في وادي نهر شرشيك. تنقسم المدينة إلى قسمين: القديم، والجديد. فالقسم الجديد يعكس حياة المدينة الحديثة بينما القسم القديم يمثل مدينة مقفرة ومغبرة. ولطشقند اتصالات مع كرانوفودسك عن طريق السكك الحديدية كما تتصل بخطوط السكك الحديدية مع سيبريا. وبالمدينة بعض المنشآت الصناعية، ومصانع لنسج القطن. وهي المركز الإقليمي لإنتاج المنسوجات القطنية.

فتح العرب المسلمون المدينة في القرن الثامن الميلادي، وقد استولى عليها جنكيز خان في القرن الثالث عشر

الميلادي، ثم تيمورلنك عام ١٣٦١م، واستولت عليها روسيا القيصرية عام ١٨٦٥م.

الطعام المجمد. انظر: **الغذاء المجمد**.

الطعم. انظر: **صيد الأسماك** (الطعم).

الطعم الإسوي. انظر: **ترقيع الجلد؛ زراعة الأنسجة**.

الطعم الذاتي. انظر: **ترقيع الجلد؛ زراعة الأنسجة**.

الطغاة الثلاثون اسم أطلق على حكومة أثينا بعد أن استولى الأسبرطيون على المدينة عام ٤٠٤ ق.م. والرجال الذين حكموا في ذلك الوقت، أُطلق عليهم باختصار اسم **الثلاثون**. وقاد السياسي الأثيني البارز قريطياس مجموعته القوية. وقد تم تكليفهم بالقيام بإصلاح دستور أثينا، على خط محافظ. غير أن قريطياس وبعض أتباعه، حاولوا تنصيب حكومة عسكرية دائمة. وقد انتهى عهدهم المرعب عام ٤٠٣ ق.م، عندما أعيدت الديمقراطية القديمة، إلى أثينا، وغادرت القوات الأسبرطية المدينة. وهناك مجموعة من المدعين حاولوا السيطرة على الإمبراطورية الرومانية حوالي عام ٢٦٠م، وقد أُطلق عليهم كذلك اسم الطغاة الثلاثون.

طُغلُق، محمد بن (٦٨٩-٧٥٢هـ، ١٢٩٠-١٣٥١م). السلطان الثاني لسلالة طغلق التي حكمت لفترة وجيزة أغلب شبه القارة الهندية. ولد طغلق في دلهي. أظهر ذكاء شديدًا عندما كان طفلاً وبشر بميلاد مقاتل شجاع في المستقبل. تربى تربية حسنة ليكون مثقفًا، حليمًا متسامحًا وشديد القسوة أيضًا.

قام طغلق بمحاولات جذرية لتأسيس دولة إسلامية داخل نطاق الحدود الآمنة. نقل العاصمة وكثيرًا من سكانها من دلهي إلى دي أوجير (دايولاتاباد الآن) حوالي ١٫٠٠٠كم جنوبًا، وذلك في عام ٧٢٨هـ، ١٣٢٧م، وتمنى أن يقوي هذا الانتقال من سيطرته على المناطق التي وقعت حديثًا تحت إمرته. ولكن لم تكن التجربة ناجحة. كما فشل في محاولة إدخال العملة الرمزية بدلاً من المال، وفشلت أيضًا حملاته ضد خراسان في إيران، وضد دويلات التل الشمالية التي كان يسيطر عليها الصينيون. طور الزراعة بإدخال وسائل الري ودورة المحاصيل. قُتل عام ٧٥٢هـ، ١٣٥١م أثناء إخماده لإحدى حالات التمرد التي قامت في السند.

الطغيان شكل من أشكال الحكم يتمتع فيه الحاكم بسلطة غير محدودة. والحاكم الطاغية لا يشعر عادةً أنه ملتزم برغبات رعاياه، وقد يلجأ أحيانًا لاستخدام أقصى درجات القوة للحفاظ على سلطته.

وكثيرًا ما يطلق على أواخر القرن الثامن عشر في أوروبا عصر الحكّام الطغاة المستنيرين. ففي أثناء هذه الفترة بذل فريدريك الكبير ملك بروسيا وكاترينا العظمى قيصرة روسيا، وجوزيف الثاني إمبراطور النمسا، أقصى جهودهم في إصلاح القوانين، وتشجيع التعليم والفنون، وإدارة شؤون البلاد بكفاءة. كما استحق كلٌ من تشارلز الثالث ملك أسبانيا، وليوبولد ملك توسكانيا، وجوزيف ملك البرتغال، وجستافس الثالث ملك السويد لقب **الحاكم الطاغية المستنير**. فقد عرف بعض هؤلاء الحكام أن الحرية والتعليم يصنعان رعايا متمردين. ولذا فقد تخلوا عن فكرة الاستنارة. وخَلَفَ جميع هؤلاء الحكّام تقريبًا حكّام هدموا ما كان "الحكّام الطغاة المستنيرون" قد أنجزوه من خير.

الطفح الحراري. انظر: **الحصف**.

الطفرة. انظر: **التغير الوراثي**.

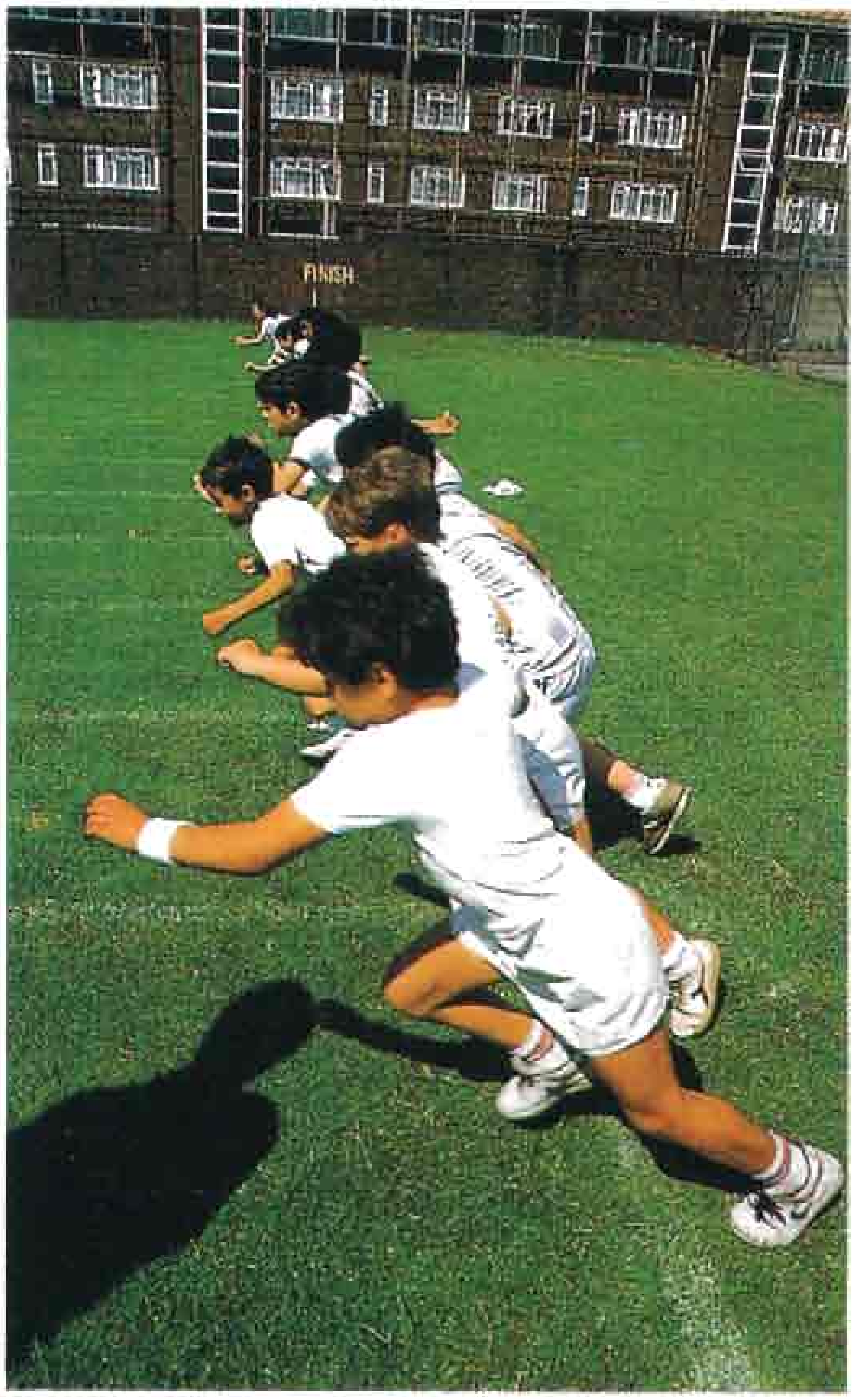
الطَّفْرة البَيولوجية وتُسمى أيضًا **الشذوذ البيولوجي الوراثي**. مصطلح يُستخدم في علم الوراثة في حالة الظهور الفجائي لأنماط وراثية معينة جديدة في النباتات والحيوانات. وتحدث هذه الطفرات نتيجة لتغيرات في الخلية يطلق عليها اسم **التغيرات الوراثية**. انظر: **التغير الوراثي**. وتستخدم الأنماط الجديدة كثيرًا كأزواج لإنتاج نوعيات جديدة من النسل.

وتؤثر التغيرات الوراثية الكثيرة في النبات على النبات بوجه عام، ولكن في بعض الأحيان يؤثر هذا التغير على غصن واحد من النبات، وهو ما يعرف باسم **طفرة البرعم**. فالأوراق **المرقَّشة** (ذات الألوان الكثيرة) لبعض النباتات، نشأت بسبب هذه التغيرات الوراثية في البرعم.

وقد أمكن الحصول على البرتقال ذي السرة مثلاً من إحداث التغير الوراثي في البرعم على شجرة برتقال عادية وتشمل الأنماط الجديدة في النباتات التي أحدثتها الطفرة، خشخاش شيرلي وبازلاء كيوبيد الحلوة.

انظر أيضًا: **الاستيلاد**.

الطَّفْل صخر رسوبي دقيق الحبيبات تكوَّن بضغط الطين، ويتكون أساسًا من الكوارتز، والمعادن الموجودة بالطين. ويمكن كسر الطَّفل بسهولة إلى طبقات متوازية رقيقة. ويُطحَن الطَّفْل لصناعة القرميد والإسمنت. انظر: **صخر الزيت؛ الصخر الرسوبي؛ الأردواز**.



الأطفال ذوو الأعمار المختلفة يتفاوتون تفاوتًا كبيرًا في نموهم الاجتماعي. فالطفل الصغير قد يرضيه اللعب بمفرده. أما في السنوات المدرسيّة الأولى فإن الصغار يفضلون اللعب في جماعات، والانتماء إلى **فرقة** أو جماعة يعتبر أمرًا في غاية الأهمية لمعظم الصغار فيما قبل سني المراهقة.

الطِّفْل

الطفل شخص يتراوح عمره بين ١٨ شهرًا و١٣ سنة، والطفولة إحدى المراحل الأساسية في نموّ الإنسان. يبدأ الطفل عند بلوغه ثمانية عشر شهرًا التخلي عن كل ما يتعلق بالرضيع من ملابس وغيرها، وإن كان الكثير من الأطفال يضطرون إلى الاستمرار في ارتداء الحفّاظات.

يتضاعف طول معظم الأولاد والبنات عادة، كما تتضاعف أوزانهم أربع مرات ببلوغهم سن الثالثة عشرة. كما يبدأون في النمو جنسيًا حتى يبدو عليهم مظهر الشباب، إلا أن النضوج يشتمل على الكثير من مظاهر النمو الأخرى، مثل حدوث تغيرات في سلوك الطفل وعمليات تفكيره وعواطفه واتجاهاته. وهذه التغيرات النفسية هي التي تحدد أساسًا نوعية الإنسان الراشد الذي سيتمخض عن هذا الطفل.

والطفل بالتحديد هو ذلك الشخص الذي لم يبلغ سن الرشد بعد. وعلى ضوء هذا التعريف فإن الطفولة تمتد من الميلاد حتى ما بعد سن العشرين، وهي السن التي يبلغ عندها معظم البشر نضجهم المدني الكامل. وعلى أية حال فإن الطفولة تُعد مرحلة أقصر بكثير من المراحل الأخرى. ففي معظم الدول الصناعية تُعد الطفولة إحدى مراحل ثلاث يعبرها الناس من الميلاد إلى الرشد. والمرحلتان الأخريان هما الرضاعة والمراهقة، فالرضاعة تبدأ من الميلاد وتمتد حتى الثمانية عشر شهرًا الأولى من العمر. وتبدأ المراهقة من سن الثالثة عشرة حتى سن الرشد، والطفولة إذن هي المرحلة المتوسطة بين الرضاعة والمراهقة. وفي بعض الدول النامية يُعد الناس راشدين بمجرد بلوغهم سن الثانية عشرة أو الثالثة عشرة، حيث لا تُعد المراهقة مرحلة مميزة من مراحل النمو.

ويؤدي الوالدان دورًا حيويًا في نمو أطفالهم. إذ يمثل النمو الطبيعي للأطفال أحد الاهتمامات الرئيسية للوالدين. ولكلمة **طبيعي** في نمو الطفل معنيان، أحدهما يختص بالخلو من الاضطرابات البدنية والعقلية التي تُعد غير طبيعية أو غير عادية في معظم المجتمعات. من هذه الاضطرابات الصَّرَع والفصام العقلي والشلل التشنجيّ. إلا أن القليل نسبيًا من الأطفال يولَدُون ـ أو حتى يكتسبون ـ هذه الاضطرابات. ولهذا فإن الغالبية العظمى من الأطفال طبيعيون تبعًا لهذا التعريف.

أما المعنى الثاني لكلمة **طبيعي** فيختص بمدى امتلاك الطفل لمهارات أو سمات معينة يقيمها مجتمع هذا الطفل. فالأطفال هنا يصبحون طبيعيين إذا عُدّوا مقبولين مقارنة بغالبية الأطفال بالنسبة لاكتسابهم مهارات أو سمات معينة يفضلها المجتمع. ويشتمل النمو الطبيعي للأطفال في جميع المجتمعات على تعلم الاتصال مع الآخرين وكونهم على وفاق مع الناس وتعلم السلوك الواعي المسؤول. وتُعد هذه السمات والمهارات ضرورية لحياة الجماعة، ولذلك فعلى الوالدين أن يساعدا أطفالهما على اكتساب هذه السمات وتلك المهارات.

وهناك مهارات وسمات أخرى تفضلها مجتمعات معينة. ففي المجتمعات الصناعية على سبيل المثال يتوقع الناس من الأطفال أن يكونوا على دراية بالقراءة والكتابة. فالطفل الذي لم يتمكن من تعلّم القراءة والكتابة قد يُعد طفلاً غير طبيعي. أما في المجتمعات النامية فقد لا يلتحق كثير من الأطفال بالمدرسة، وقد تُوكَل إليهم في المقابل أعمال معينة بالمزرعة أو بالمنزل. وهنا يُعد هؤلاء الأطفال طبيعيين إذا تمكنوا من اكتساب المهارات الضرورية في المنزل والمزرعة. وهم لا يعدّون غير طبيعيين إذا لم يعرفوا القراءة والكتابة. وفي بعض المجتمعات تُشجَّع في الأطفال سمات شخصية معينة كالتنافس والاستقلال.

وهكذا يختلف دور الوالدين تبعًا للمهارات والسمات الشخصية التي يحبونها في الأطفال. وكذلك يختلف دور الوالدين تبعًا لحاجات الأطفال عند مراحل نموهم المختلفة وتبعًا للحاجات الفردية للأطفال.

لُعب المحاكاة يمكن أن تساعد الأطفال على تعلم أدوار الكبار. فربما يتظاهر هؤلاء الصغار بأنهم أسرة تتناقش في كيفية قضاء يومهم والاستمتاع بالجو الصحو.

تناقش هذه المقالة مراحل الطفولة والفروق الفردية بين الأطفال، إضافة إلى المشكلات الخاصة بالطفولة. كما تصف المقالة أيضًا كيفية تشجيع الوالدين لنمو أطفالهم على أفضل وجه ممكن. وللحصول على معلومات مشابهة حول الرضاعة والمراهقة، انظر: **المراهق؛ الرضيع**.

مراحل الطفولة

يتوقف النمو النفسي للطفل على بيئته، وتتكون البيئة من كل شيء يواجه الطفل بما في ذلك أفراد المجتمع. ويكتسب معظم الأطفال التربية البيئية التي يحتاجون إليها في نموهم النفسي الطبيعي.

وعلى أية حال، يتأثر النمو النفسي بالعوامل البدنية، فعلى سبيل المثال، يتأثر تطور القدرات التعليمية بنمو الجهاز العصبي. فالأطفال لا يتساوون في معدلات نموهم الجسدي. ونتيجة لهذا؛ تختلف استعداداتهم للنمو النفسي. وليس بالضرورة أن يكون الطفل الذي ينمو بمعدل أبطأ من أقرانه غير طبيعي.

ويمكن تقسيم الطفولة إلى أربع مراحل وذلك اعتمادًا على المراحل الرئيسية للتغير النفسي. هذه المراحل هي: ١-مرحلة الطفل الحَابي، ٢- سنوات ما قبل المدرسة، ٣-السنوات المدرسية الأولى، ٤- سنوات ما قبل المراهقة.

مرحلة الطفل الحَابي. تبدأ تلك المرحلة من ١٨ شهرًا حتى السنة الثالثة من العمر. ويكون معدل النمو البدني للطفل في مرحلة الثمانية عشر شهرًا الثانية المكوّنة لهذه المرحلة أبطأ بصورة عامة من معدل نموه البدني في الثمانية عشر شهرًا الأولى من عمره، التي تبدأ منذ ولادته.

وببلوغ الثمانية عشر شهرًا من العمر، يستطيع معظم الأطفال إطعام أنفسهم، ويمشون ويهرولون لمسافات قصيرة، ويصفّون بعض مكعبات البناء، ويقولون القليل من الكلمات المفهومة. ومن المتوقع أن يتحسن الطفل الذي يحبو في كل هذه المهارات، إلا أن معظم الأطفال البالغين من العمر عامين لا يستعملون إلا كلمة أو اثنتين لفكرة كاملة. ولا يتأكد الوالدان دائمًا من معنى هذه الكلمات. فعلى سبيل المثال، الطفل الذي يقول "لبن" أو "ضاع اللبن" قد يعني أي شيء من "أريد بعض اللبن" حتى "لقد سكبت لبني". ويتمكن معظم الأطفال عند الثالثة من عمرهم من ربط بعض الكلمات لتكوين جملة كاملة مفيدة. ويستطيعون نطق تسعمائة كلمة، وهذا يُعد زيادة عظيمة في قاموسهم اللغوي عند سن الثمانية عشر شهرًا والذي يتراوح في العادة بين ١٠ و ٢٠ كلمة.

وتتحسن قدرات التقليد والتخيّل لدى الأطفال الذين يحبْون بدرجة كبيرة. وتتسم بعض أنواع التقليد بالطرافة وشد الانتباه، وذلك مثل تقليد أصوات الحيوانات. ويكون لدى معظم الأطفال في هذه المرحلة خيال حي، كما يحبون التظاهر أو الادعاء. فقد يتظاهرون أو يدعون أن كوب الماء هذا هو كوب من الشاي، أو أن هذه الدراجة الثلاثية العجلات، ما هي إلا سيارة أوطائرة.

وتنمو العلاقات الاجتماعية للطفل الذي يحبو ببطء. فالأطفال حتى الثانية من عمرهم يميلون للخجل عند اتصالهم بالصغار الآخرين. ويتغلب الأطفال على هذا الخجل عادة بعد دقائق قليلة، هذا في الوقت الذي ينظرون فيه للأطفال الآخرين على أنهم أشياء أكثر من كونهم أشخاصًا. ويبدأ الأطفال عند الثالثة من عمرهم في إدراك ما بينهم وبين الأطفال الآخرين من عوامل مشتركة. وهنا يبدأون في النظر إليهم على أنهم أقران متساوون.

وتتوجه أقوى الانتماءات لدى الأطفال الذين يحبْون إلى والديهم الحقيقيين أو بالتبني. ومن الأهمية بمكان أن يشعر هؤلاء الأطفال بمساندة الوالدين لهم ورضاهم عنهم. ونتيجة لهذا المطلب فإن لديهم حساسية لأي إشارة من إشارات الرفض أو عدم الرضا من جانب الوالدين.

مرحلة سنوات ما قبل المدرسة. تمتد تلك المرحلة من سن الثالثة حتى الخامسة من العمر، وتساعد هذه المرحلة في إعداد الأطفال لتحمل تبعات الاستقلال والمسؤولية ـ وهما صفتان تكتسبان في المرحلة التالية من الطفولة ـ والأطفال في هذه المرحلة شديدو النشاط ويكتشفون الدنيا من حولهم باستمرار. وفي الوقت نفسه، يبدأون في إدراك معايير السلوك وأحكامه، كالأشياء الواجبه والأخرى المنهي عنها.

عند سن الثالثة أو الرابعة من العمر يصبح معظم الأطفال في حالة من الإدراك المتزايد لطبيعة أنفسهم وللآخرين أيضًا. فبالإضافة لإدراكهم أفعالهم الخاصة يدركون أيضًا أن للناس الآخرين مشاعر مثل مشاعرهم. وفي هذه المرحلة من النمو يبدأ الأطفال في ضبط بعض أفعالهم تبعًا لما تثيره تلك الأفعال من رضا أو سخط لدى الآخرين.

ومن أول الأحكام التي يُتوقع أن يتعلمها الأطفال القدرة على التحكم في المثانة والأمعاء، وهي عملية تسمى **التدريب على الإخراج**، ولكن يختلف الأطفال فيما بينهم اختلافًا بينًا، وذلك بالنسبة للعمر الذي يمكّن الطفل من أن يتحكم في هذه العملية. هذا وتختلف المجتمعات أيضًا فيما بينها اختلافًا كبيرًا بالنسبة لتحكم أطفالها في هذه العملية. إلا أن معظم الأطفال يبدأون في التحكم فيها عند الثالثة من العمر.

وبجانب التدريب على الإخراج هناك ما يتعلمه الأطفال من أحكام السلوك الأخرى في كل مجتمع من المجتمعات الإنسانية. تشتمل هذه الأحكام على الطاعة والصدق واحترام الممتلكات وأحكام السلوكيات **والأدوار الجنسية** المختلفة، أي تلك الأدوار المتوقعة من الإنسان ذكرًا كان أو أنثى. وتختلف المجتمعات، كما هو الحال في عملية التدريب على الإخراج، بالنسبة للعمر الذي يُتوقع أن يتعلم الأطفال عنده تلك الأحكام. ولكن، يستطيع معظم الأطفال أن يتعلموا هذه الأحكام عند حوالي الثالثة أو الرابعة من أعمارهم.

يستخدم معظم الآباء والأمهات العقاب والثواب لتعليم أطفالهم أحكام السلوك. فهم يكافئون أطفالهم إذا قاموا بأعمال مرغوبة، ويعاقبونهم على الأعمال غير المرغوبة. وقد تكون كلمة مدح أو ضَمَّة صدر مكافأة كافية. أما العقوبة فتكون عادة كلمة "لا" التي تقال بصرامة أو ضربةً خفيفة، ويتعلم الطفل بالتدريج أن هناك أعمالاً جيدة وأخرى سيئة. وعلى أية حال، يحدد الوالدان بنفسيهما ما إذا كان العمل المعيّن جيدًا أم سيئًا.

وكذلك يتعلم أطفال ما قبل المرحلة المدرسية أحكام السلوك من خلال عملية قد تكون لاشعورية تسمى **التشبه أو التقمص**. وهي عملية تبدأ غالبًا في مرحلة الطفل الذي يحبو، ولكنها تكتمل في مرحلة ما قبل سن المدرسة. فالأطفال يتشبهون بشخص آخر إذا شعر أحدهم أنه يمتلك نفس الصفات البدنية والنفسية لهذا الشخص، كما يتشبه معظم الأطفال بواحد أو أكثر من أفراد أسرهم وخصوصًا الوالدين.

ولا يدرك غالبية الأطفال وهم في سن الثالثة أو الرابعة أنهم مخيَّرون في أعمالهم، فإذا قاموا بشيء أغضب والديهم شعروا بالقلق أو الخجل أو الأسف، إلا أنهم لا يلومون أنفسهم لهذا العمل. ويبدأ معظم الأطفال عند الخامسة من العمر إدراك أنهم يستطيعون الخيار بين عمل أو آخر. وهنا يبدأ الأطفال في الشعور بالذنب والخجل إذا أخطأوا السلوك.

مرحلة السنوات المدرسية الأولى. تبدأ هذه المرحلة من الخامسة حتى الثامنة من العمر، وتمثل نقطة تحول رئيسية في النمو النفسي للطفل. فالأطفال يستمرون في تحسين مهاراتهم البدنية في هذه المرحلة. إلا أن هذه المرحلة تتميز بصورة خاصة بتطورات مهمة في النمو العقلي والعاطفي والاجتماعي للطفل.

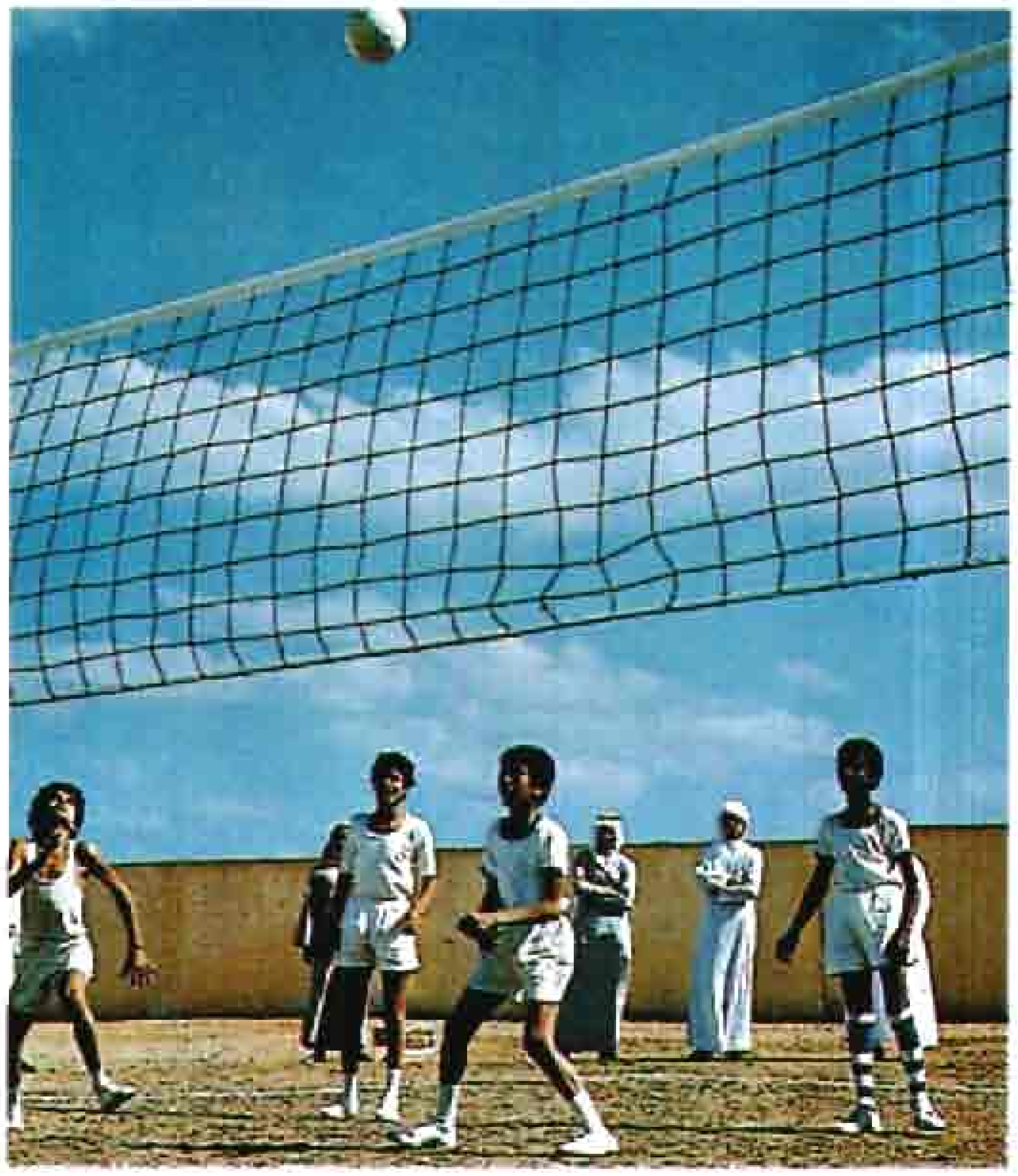
يُتم الأطفال في معظم المجتمعات تعلُّم الأحكام الأساسية للسلوك الاجتماعي عند بلوغهم سن الخامسة. كما أنهم يدركون أيضًا الحكم على الأفعال المعينة إذا ما كانت طيبة أو سيئة. وهنا يُمكن أن ينال الطفل درجة أكبر من الاستقلال. وعلى أية حال فإن الكبار يوجهون هذا الاستقلال في مسارات محكمة. ففي غالبية المجتمعات الصناعية يبدأ معظم الأطفال الالتحاق بالمدرسة عند الخامسة أو السادسة من العمر.

والقدرة على حل المشكلات هي إحدى المهارات المتوقعة من الطفل في سن المدرسة، وهي مهارة تنمو بالتدريب. والطفل في سن الخامسة قد يحاول حل مشكلة معينة باختيار أول حل يطرأ على عقله. ولكن الطفل في سن السادسة أو السابعة يفكر في حلول محتملة أخرى ويدرك سبب تفضيل حل على آخر. ويبدأ الأطفال في هذه السن في إدراك كيفية التشابه بين الأشياء وكيفية الاختلاف بينها. وأخيرًا، يكتسب الأطفال ثقة في قدراتهم العقلية، ويبدأون في الاستمتاع بصحة حلول مشكلاتهم.

يبدأ معظم الأطفال في سن السابعة أو الثامنة، في تبرير عقائدهم ـ أي اكتشاف أسباب اعتناقها. ومن هنا فقد يقررون أن أحكام السلوك التي تعلموها جديرة بالاعتناق. ويتطور الأطفال في هذا العمر في مقارنة أنفسهم بأقرانهم من الصغار. وتؤدي هذه المقارنة إلى تكوين الطفل لـ **صورة الذات** ـ وهي رأي الإنسان في نفسه. وتؤثر صورة الذات التي تتكون في الطفولة على سلوك الإنسان طوال حياته.

ويبدأ الأطفال في تكوين صورة الذات خلال سنوات ما قبل المدرسة أثناء اقتدائهم أو تشبههم بالوالدين أو بالآخرين من أعضاء الأسرة. وتتوقف صورة الذات لدى الطفل على كونها محبّبة أو غير ذلك، على الاتجاهات

تنمية المهارات اللغوية تعتبر تحديًا رئيسيًا للأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة. ويقدم كثير من الآباء والأمهات القصص والصور لمساعدة أطفالهم الصغار على تنمية مفرداتهم اللغوية وتقوية قدراتهم على بناء الجمل.



الرياضة البدنية أساس نمو الطفل وتساعده على اكتساب اللياقة البدنية والصحية.

والعواطف الخاصة بالأشخاص الذين يتشبه الأطفال بهم أو ينتمون إليهم. فعلى سبيل المثال، لو ارتأى الأطفال أساسًا أن في والديهم خصائص غير محببة فإنهم سوف يميلون إلى النظر إلى أنفسهم بمنظار سلبي. كما أن الأطفال إذا ما اكتسبوا انطباعات جيدة عن والديهم فإنهم يكوّنون صورًا ذات خصائص محببة لديهم. وتتعزز صور الذات هذه أو تتغير عند مقارنة الأطفال أنفسهم بأقرانهم.

مرحلة سنوات ما قبل المراهقة. تمتد هذه المرحلة من عمر الثامنة حتى الثالثة عشرة. وتُعرف أيضًا بمرحلة ما قبل المراهقة، وفي هذه المرحلة يزداد معدل النمو البدني بشكل حاد بعد أن كان قد انحدر بعد إتمام مرحلة الرضاعة. ويبدأ الطفل في هذه المرحلة في النمو وزنًا وطولاً مع اكتساب الخصائص الجنسية للكبار. فعلى سبيل المثال تبدأ معظم البنات في الحيض الشهري عند سن الثانية عشرة أو الثالثة عشرة. وينمو الشَّعر لدى معظم الأولاد على أجسادهم ووجوهم، كما تتخشن أصواتهم. وتسمى المرحلة الكاملة التي ينضج فيها الشخص بمرحلة **الحُلم** أو **البُلوغ**. وقد يكتمل النضج الجنسي لبعض الأطفال قبل الثالثة عشرة. ولكن الغالبية لا تنضج جنسيًا إلا ببلوغ الثالثة عشرة أو الرابعة عشرة. انظر: **الجنس**.

وخلال سنوات ما قبل المراهقة، تؤدي **جماعة الأقران** وهي دائرة أصدقاء ومعارف الطفل، دورًا حيويًا متناميًا في عملية نمو الطفل. فالأطفال في هذه المرحلة ينظرون أساسًا إلى أقرانهم، بدلاً من والديهم، وذلك للتحبب والقبول. فهم يحكمون على أنفسهم تبعًا لأحكام جماعات أقرانهم، وهكذا تستمر صور ذواتهم في النمو، وقد يتغير سلوك الطفل بدرجة ملحوظة تحت ضغط جماعة الأقران.

وفي نهايات مرحلة ما قبل المراهقة، قد يصاب الأطفال بالقلق إذا ما تناقض حكم سلوكي جديد مع حكم سلوكي سابق. وهم يزيلون عادة هذا القلق بمناقشته مع أصدقائهم. وعلى أية حال، فإن الأطفال في نهاية هذه المرحلة يشعرون بحاجة متزايدة للحفاظ على الاتساق بين القيم التي يؤمنون بها. ومن هنا فقد يرفضون حكمًا متناقضًا مع سابق أحكامهم، أو يعيدون النظر فيه. كما يبدأ الأطفال في هذا العمر في تبرير السماح بأداء فعل **خاطئ** تحت الاضطرار في ظروف معينة.

الفروق الفردية بين الأطفال

تُعد الوراثة والبيئة العاملين الأساسيين المسؤولين عن وجود الفروق الفردية بين الأطفال. فالوراثة هي العملية التي من خلالها يرث الأطفال الخصائص البدنية والعقلية من والديهم. والبيئة هي جميع ما في الأوساط المحيطة بالطفل والتي تؤثر على نمو الخصائص الموروثة لديه.

وتحدث الفروق الفردية بين الأطفال نتيجة للفعل المشترك بين الوراثة والبيئة، وليس نتيجة لفعل كل منهما على حدة. وعموماً، فإن الوراثة تحد من قدرة البيئة على التأثير على نمو الطفل. فعلى سبيل المثال، يرث كل طفل استعدادًا للنمو حتى طول معين. وهنا لا يمكن - ولو حتى تحت أفضل الظروف البيئية - أن يتعدى الطفل هذا الطول كثيرًا. إلا أن الأطفال يحتاجون إلى الظروف المناسبة، بما فيها التغذية السليمة والرياضة البدنية، حتى يبلغوا الطول الذي تسمح به الوراثة. وهكذا فإن الوراثة والبيئة معًا يحددان الفروق الجسدية بين الأطفال. ويحدد العاملان أنفسهما أيضًا الفروق الفردية في الذكاء.

الفروق البدنية. يتفاوت الأطفال كثيرًا في مظهرهم البدني ومعدلات نموهم. فمثلاً، يتراوح الوزن الطبيعي لأولاد التاسعة من العمر بين ٢٥ و٣٧ كجم. كما تتراوح أطوالهم الطبيعية بين ١٣٠ و١٤٠سم. وبالنسبة للبنات في عمر التاسعة فإن هذه المعدلات تقل قليلاً. وتنمو معظم البنات بسرعة فيما بين التاسعة والثانية عشرة من العمر. وتكون البنات عادة في هذه السنوات أطول وأكثر وزنًا من الأولاد. إلا أنه عند حوالي الثانية عشرة من العمر يبدأ معظم الأولاد في النمو بسرعة، بينما ينخفض معدل نمو البنات. وعند الرابعة عشرة من العمر، يكون معظم الأولاد أطول وأكثر وزنًا من معظم البنات في العمر نفسه. ويبدأ

بعض الأطفال هذا النمو السريع مُبكرين أو متأخرين عن الغالبية العظمى من الأطفال بسنة أو اثنتين. ولا يكون الأطفال بالضرورة غير طبيعيين إذا اختلفت أوزانهم أو أطوالهم بعض الشيء عن المعدلات الطبيعية لأعمارهم.

الفروق في الذكاء. يتم قياس الفروق في الذكاء بين الأطفال عادة باختبارات **نسبة الذكاء**. وتصمَّم هذه الاختبارات لتبيّن القدرة العقلية العامة للطفل بالنسبة للأطفال الآخرين في نفس العمر. ويقوَّم أداء كل طفل في هذه الاختبارات معبرًا عنه بقيمة معامل الذكاء. وتتراوح تلك المعدلات لحوالي ثلثي الأطفال بين ٨٤ و ١١٦ وذلك في معظم هذه الاختبارات. ويقل سُدس هذه المعدلات عن ٨٤، بينما يزيد السُدس الآخر عن ١١٦.

وعمومًا يكون الاختلاف بين معاملات الذكاء للأشخاص المرتبطين بقرابة الدم أقل من ذلك الاختلاف بين غير الأقرباء. ولذلك يقرر بعض الخبراء أن القدرة العقلية العامة موروثة في غالبيتها ولا تتأثر بالبيئة إلا قليلاً. إلا أن خبراء آخرين يعتقدون أن للبيئة أثرًا قويًا على الذكاء. ويؤيد نظرتهم هذه الدراسات المتعلقة بالأطفال محرومي الثقافة. ويُعد الأطفال محرومين ثقافيًا إذا انتُقصت من حياتهم المنزلية تلك الخبرات التي تساعدهم على الانتفاع من تعليمهم المدرسي. ويقل الكثير من هؤلاء الأطفال في قيمة معامل الذكاء عن ٨٠. ولكن في عدد من الحالات، أمكن للأطفال المحرومين ثقافيًا أن يحسّنوا معدلاتهم بدرجة كبيرة بعد تعرضهم لتدريب خاص وتشجيعهم في دور التربية أو في المدرسة.

ويشك بعض الخبراء في فائدة اختبارات معامل الذكاء على أساس أنها لا تقيس المهارات العقلية الأساسية. ويشير هؤلاء الخبراء إلى أن الذكاء يشتمل على مجموعة متباينة من القوى المنفصلة، مثل الذاكرة والمنطق والتقويم والأصالة. فالطفل قد تتواضع قدراته في بعض هذه المجالات بينما يكون موهوبًا في مجال أو مجالات أخرى. ولذلك يعتقد النقاد أنه يجب اختبار الأطفال وتقويمهم على أساس كل مهارة عقلية منفردة. وللمزيد من المعلومات حول الذكاء واختبارات معامل الذكاء، انظر: **الذكاء؛ نسبة الذكاء**.

المشكلات الخاصة بالطفولة

يكتسب بعض الأطفال أنماطًا من السلوك تمثل مشكلة لهم وللناس من حولهم. وقد يكون هذا السلوك، تحت ظروف معينة، دلالة على اضطراب نفسي أو جسدي أكثر عمقًا. وقد يفيد التوجيه الاختصاصي الطفل المضطرب نفسيًا.

ويكون سلوك الطفل دلالة على اضطراب نفسي إذا كان: ١ - يختلف كثيرًا عن السلوك الطبيعي ٢ - له آثار جانبية أو عواقب غير مرغوبة ٣ - يؤدي إلى توتر الطفل.

ويجب أن تتوفر الحالات الثلاث حتى يصبح السلوك نمطًا. فمثلاً، الطفل الذي يُظهر قدرات فذة في المدرسة يختلف كثيرًا عن بقية أطفال المدرسة. ولكن هذا السلوك لايُعد نمطًا لأنه لا يؤدي عادة إلى عواقب غير مرغوبة أو إلى توترات نفسية. وهناك العديد من مشكلات الطفولة التي قد تكون أعراضًا لاضطرابات جسدية أو نفسية أكثر عمقًا. ومن أكثر هذه المشكلات انتشارًا ١ - المخاوف الوهمية، ٢ - السلوك العدائي وغير الاجتماعي.

المخاوف الوهمية. يخاف الأطفال جميعاً في ظروف معينة، وهكذا فالخوف انفعال طبيعي. وتكون المخاوف وهمية إذا تكررت بانتظام وفي غياب مخاطر حقيقية. وتكون هذه المخاوف، في بعض الحالات، مرتبطة ارتباطًا مباشرًا بخبرة مرعبة سابقة. فمثلاً، الطفل الذي يخاف من جميع الحيوانات قد يكون اكتسب هذا الخوف بعد تعرضه لهجوم سابق من حيوان معين. وفي حالات أخرى، قد ترتبط المخاوف الوهمية ارتباطًا غير مباشر بحادثة سابقة. فمثلاً، الطفل الذي يشعر بذنب شديد لفعل قام به قد يتوقع عقابًا قاسيًا. ومن هنا قد يكتسب الطفل خوفًا غير طبيعي من الموت أو الحوادث أو المرض.

السلوك العدواني وغير الاجتماعي. يُعرِّف علماء النفس **العدوان** (العداء) بأنه السلوك غير الودي الغاضب المقصود به إيذاء أو إزعاج الآخرين. وقد ينتج هذا السلوك لدى الأطفال الصغار نتيجة **الإحباط**. فقد يشعر الأطفال الصغار بالإحباط إذا لم تحقق مطالبهم أو إذا هُدِّد إحساسهم بالجدارة واحترام الذات. وإذا اشتد الشعور بالغضب عند الطفل فقد ينفجر في ثورة غضب، وهي شكل من أشكال العدوان الشائعة عند صغار الأطفال.

ويستطيع الأطفال أن يتعلموا ضبط العدوان إذا تعلموا في بدايات أعمارهم أن بعض مطالبهم لا يمكن تحقيقها. فالطفل الذي يكتسب القدرة على **تحمل الإحباط** ستكون لديه احتمالات الاندفاع في ثورات غضب شديدة أو متكررة. ولكن الأطفال قد يجدون صعوبة كبيرة في اكتساب قدرات التحمل الضرورية وذلك إذا ما كان الوالدان متعنّتين أو متهاونين. فإذا كان الوالدان متعنّتين فإن الطفل قد يشعر بالإحباط المتزايد وهو بصدد تحقيق آمالهما الطموحة. وإذا كانا متهاونين، فإن الطفل قد ينفعل عدوانيًا لأقل درجة من الإحباط. وبالإضافة إلى ذلك، فإن الوالدين يزيدان من ظهور العدوان لدى الأطفال إذا كانا هما أنفسهما كثيري الغضب وذوي سلوك عدائي.

ويتعلم معظم الأطفال ضبط العدوان ببلوغهم عمر ما قبل المراهقة. وهم قد يفعلون ذلك بتوجيه طاقاتهم للهوايات والرياضة البدنية والأشغال المدرسية وأنشطة أخرى. إلا أن بعض الأطفال لا يتعلمون التعامل مع العدوان بفاعلية. فبدلاً من ذلك، قد يلجأون للسلوك غير الاجتماعي لإزالة مشاعر الإحباط والعداء. ومن أمثلة هذا السلوك غير الاجتماعي الشغب وتخريب الممتلكات. ومما يزيد هذا السلوك سوءاً تشجيع جماعة الأقران.

مشكلات خاصة أخرى. قد تنتج مجموعة أخرى من المشكلات كأعراض الاضطرابات النفسية والبدنية. هذه المشكلات تتمثل فيما يلي ١- **النشاط الزائد** (الإفراط في النشاط) ٢- الأداء المدرسي الرديء ٣- الخجل الشديد ٤- التبول في الفراش.

النشاط الزائد (الإفراط في النشاط). لا يستطيع معظم الأطفال مفرطي النشاط التركيز على أي شيء أكثر من دقائق قليلة في المرة الواحدة. ولا يعرف العلماء السبب الحقيقي لهذا الاضطراب. وهناك ما يؤيد أن بعض الحالات تنتج عن الحساسية لبعض المواد الكيميائية المضافة للغذاء، وخاصة الصّبغات وملونات الطعام.

الأداء المدرسي الرديء. ينتج غالبًا عن فشل في تعلم القراءة. وقد يرجع الفشل في تعلم القراءة إلى مشكلة بدنية أو نفسية، مثل ضعف البصر وضعف السمع، أو الخجل الشديد. وتكون القدرة على القراءة لدى معظم الأطفال ذوي النشاط الزائد، أو تلك الخاصة بالأطفال المتخلفين عقليًا محدودة للغاية. انظر: **التخلف العقلي**. وعلى أية حال، ففي حالات كثيرة يمكن تفادي مشكلات القراءة إذا أعد الوالدان أطفالهما لتعلم القراءة. وهكذا فإن الوالدين يجب أن يدرّبا أطفالهما على قراءة القصص والقصائد الشعرية أثناء مرحلتي الحَبو وسنوات ما قبل المدرسة. كما يجب على الوالدين أيضًا أن يُعرّفا أطفالهما بالكتب ومواد القراءة الأخرى، ويساعداهم على بناء قاموسهم اللغوي. وقد يتخلف أطفال المدرسة الذين ينقصهم هذا الإعداد عن أقرانهم في تَعلُّم القراءة. كما يحتاج الأطفال أيضًا لدافع يدفعهم لتعلم القراءة. ويمكن للوالدين أن يوجدا هذا الدافع إذا أظهرا لأطفالهما تقديرهما للتعلّم.

الخجل الشديد. يصبح الأطفال في بعض الحالات زائدي الخجل إذا تعرضوا لسيطرة إخوانهم أو أخواتهم الكبار. وقد يبدأ الخجل أيضًا كاستعداد موروث. وعلى أية حال، فإن الأسباب الدقيقة للخجل المفرط لازالت غير مفهومة تمامًا.

التبول في الفراش. تكون عادة التبول في الفراش بعد سن الخامسة مظهرًا للاضطراب البدني أو النفسي. ويجب أن يحذر الوالدان تهديد أطفالهما أصحاب هذه المشكلة أو عقابهم. وفي كل حالة، يجب استشارة الطبيب أو الطبيب النفسي.

دَوْر الوالدين

يستطيع الأباء والأمهات أن يستحثوا نمو أطفالهم على الوجه الأكمل من خلال طرق رئيسية ثلاث. ١- إدراك الحاجات الأساسية للطفل ٢- تشجيع سلوك الطفل ٣-تمثيل نماذج السلوك الصحيح.

إدراك الحاجات الأساسية للطفل. يحتاج الأطفال إلى حاجات جسدية ونفسية أساسية. ويلزم إشباع جميع هذه الحاجات حتى يتحقق النمو الطبيعي للطفل، فالحالة الصحية المتدهورة قد تضر بالنمو النفسي للطفل، كما قد تؤثر المشكلات النفسية على الحالة البدنية له.

الحاجات البدنية الأساسية. يحتاج الأطفال إلى وجبات مغذية منتظمة، ولباس مناسب، ومنزل نظيف مريح. كما يحتاجون أيضًا إلى قدر مناسب من اللعب والرياضة البدنية وإلى حيز مكاني كاف للعب فيه. هذا بالإضافة إلى أن الأطفال الذين يتعلمون العادات الصحية الجيدة ويدركون احتياطات الأمان الأساسية يقللون من مخاطر الأمراض والحوادث.

وقد أدت الرعاية الصحية المحسَّنة إلى زيادة كبيرة في الأعمار المتوقعة للأطفال في دول كثيرة وذلك في بداية القرن العشرين الميلادي. فمثلاً، كانت أمراض مثل الدفتريا والسعال الديكي تقتل الآلاف من الأطفال كل عام. إلا أن تعميم برامج التحصين قد أدى إلى انخفاض حاد في معدلات الوفيات التي تنتج عن هذه الأمراض. ويتم تحصين معظم الأطفال قبل بلوغهم الشهر الثامن عشر من العمر. ويجب أن يعاد تحصين الطفل ضد الدفتريا وشلل الأطفال والكزاز (التيتانوس) والسعال الديكي عند حوالي الرابعة إلى السادسة من العمر. وللمعلومات المفصلة حول الحاجات الأساسية للطفل، انظر: **الصحة؛ التغذية؛ السلامة**.

الحاجات النفسية الأساسية. تحدد هذه الحاجات المهارات والخصائص الشخصية التي نتوقع للطفل اكتسابها. فهناك بعض المهارات والخصائص التي يُشجّع الطفل على اكتسابها في جميع المجتمعات. ومن هنا فإن هناك حاجات نفسية معينة يحتاج اليها جميع الأطفال. فالطفل الحَابي، على سبيل المثال، يحتاج إلى اكتساب الثقة بالنفس، ولذلك يجب إشعاره بالحب والاحترام والرغبة فيه. كما يحتاج الأطفال الحابون إلى تنوع كاف في نمط حياتهم اليومي لمساعدتهم على اكتساب المهارات اللغوية.

والأطفال في سن ما قبل المدرسة بصورة خاصة يحتاجون إلى المرافقة اللصيقة للذين يحبونهم ويُعجبون بهم. وتشجع هذه المرافقة على النمو العاطفي الطبيعي للطفل.

ويتوقع المجتمع من الأطفال درجة أكبر من المسؤولية في السلوك بعد بلوغهم السن المدرسي. ومن هنا يجب أن يقتنع الأطفال بأن أحكام السلوك المرغوب فيه لا تتغير من يوم لآخر. ويكتسب الأطفال في سن ما قبل المراهقة حاجة قوية للشعور بالنجاح كشأن أقرانهم من نفس العمر.

تشجيع سلوك الطفل. يشجع الوالدان الطفل عندما يدفعانه لتبني نموذج سلوكي معين. فالمكافأة على السلوك الجيد هي أحد أساليب التشجيع. ويجب العقاب على الإساءة السلوكية العنيدة. إلا أنه يجب أن تكون العقوبات عادلة. فالأطفال سوف ينزعجون ـ والحق معهم ـ إذا عوقبوا على سلوك يرونه دائمًا في والديهم. ويجب أن يحاول الوالدان تشجيع أطفالهم دون إشعارهم بالتحكم فيهم. فبدلاً من ذلك، يجب أن يسعى الوالدان لإشعار أطفالهم بأنهم هم المسؤولون أنفسهم عن التحسن الطارئ على سلوكهم.

وتؤثر المكافآت والعقوبات على السلوك في جميع الحالات التي لا تُعقّدها عوامل أخرى. فالأطفال الذين ينالون تشجيع والديهم على عمل واجباتهم المدرسية يكونون عادة أكثر نجاحًا في المدرسة من أقرانهم الذين ينقصهم مثل هذا التشجيع. والطفل الذي تعلم ضبط العدوان لا يميل لأن يصبح مشاغبًا وذلك بدرجة أفضل من حال الطفل الذي لم يتعلم ضبط العدوان. وعلى أية حال، فليس من الضروري أن يكون التشجيع ناجحًا على الدوام وذلك لوجود عوامل أخرى تؤثر أيضًا على السلوك. فعلى سبيل المثال، لا يمكن دفع الأطفال لتعلم القراءة إذا كانوا يعتقدون في ضعف قدراتهم على ذلك. كما قد يجد الوالدان أنفسهما عاجزين عن تشجيع طفلهما الذي يشعر تجاههما بالرفض والعداء.

تمثيل نماذج السلوك الصحيح. يشكل الأطفال أنفسهم بدرجة كبيرة تبعًا لوالديهم، وهم يفعلون ذلك من خلال عملية التشبه. ويتشبه الأطفال بأحد الوالدين إذا اعتقدوا أنهم يمتلكون الصفات والمشاعر التي يتميز بها، وهكذا فإن الأشياء التي يفعلها أو يقولها الوالدان ـ وكذلك أسلوب فعلها أو قولها ـ تؤثر بدرجة كبيرة على سلوك الطفل، وعلى أية حال، يجب على الوالدين أن يتصرفا دائمًا تصرف شخص يرغبان في أن يكون طفلهما مثله.

كما تؤثر أفعال الوالدين على صورة الذات التي يكونها أطفالهما أثناء عملية التشبه. فالأطفال الذين يرون في والديهم خصائص إيجابية يُحتمل أن يتعلموا رؤية أنفسهم أيضًا في صورة إيجابية. وسيجد الأطفال الذين يرون في والديهم خصائص سلبية صعوبة في رؤية خصائص إيجابية في أنفسهم. إلا أن الأطفال قد يعدّلون من صور ذواتهم كلما ازداد تأثرهم بأحكام جماعات أقرانهم خلال سنوات ما قبل المراهقة.

ولا تترك الأحداث المنعزلة، حتى ولو كانت عميقة التأثير، أثرًا دائمًا على سلوك الطفل. فالأطفال يفسرون هذه الأحداث تبعًا لاتجاهاتهم القائمة وتدريبهم السابق. فمثلاً، يستطيع الأطفال الذين يدركون أنهم محبوبون من أسرتهم، تقبُّل طلاق الوالدين أو الموت المبكر لأحدهما. أما إذا شعر الأطفال بعدم الحب فإنهم قد يفسرون هذه الأحداث على أنها علامة للرفض أو العقاب.

وبالأسلوب نفسه لا يتأثر جميع الأطفال بالألعاب واللعب، ومواد القراءة، وبرامج التلفاز تأثرًا متشابهًا. فكما هو الحال في التغير العميق في علاقات الأسرة، نجد أن تأثر الطفل بنشاط أو بتجربة معينة يتوقف على كيفية تفسير الطفل لأي منهما. ويتوقف تفسير كل طفل بدوره على أحكام السلوك التي يعتنقها. فمثلاً، قد يرفع السلوك العنيف الذي يعرضه التلفاز من الميول العدوانية للطفل الذي يَعُدُّ هذا السلوك مباحًا. كما أن الأطفال الذين تعلموا أن السلوك العنيف خطأ فإنهم لا يتأثرون بالعنف على شاشة التلفاز. انظر: **التلفاز**. وفي النهاية، فإن للسلوك اليومي للوالدين أنفسهما أثرًا أقوى بكثير من تلك الأحداث والخبرات المنعزلة.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

تدريب الطفل

انظر: **التعلم** وقائمة المقالات ذات الصلة بها.

انظر أيضًا:

آداب السلوك	التعلم المبكر	روضة الأطفال
أدب الأطفال	التعليم الخاص	الصحة
الأطفال الموهوبون	التعليم في الدول العربية	طب الأطفال
التأتأة	الجنس	العادة
التربية الإسلامية	جنوح الأحداث	القراءة
التربية البدنية	الحضانة، مدرسة	اللثغ
التربية الجنسية	رواية القصة	المكتبة
التربية والتعليم		

الترويح

الترويح	لعب الأطفال	الهواية
اللعب	اللعبة	

مقالات أخرى ذات صلة

الأسرة	الطلاق	الوالد بالتبني
التبني	القاصر	الوالدان
تشغيل الأطفال	المراهق	الوراثة
سوء معاملة الأطفال	النمو	اليونيسيف
الطفل مفرط النشاط		

عناصر الموضوع

١ – مراحل الطفولة
أ – مرحلة الطفل الحابي
ب – مرحلة سنوات ما قبل المدرسة
ج – مرحلة السنوات المدرسية الأولى
د – مرحلة سنوات ما قبل المراهقة
٢ – الفروق الفردية بين الأطفال
أ – الفروق البدنية
ب – الفروق في الذكاء
٣ – المشكلات الخاصة بالطفولة
أ – المخاوف الوهمية
ب – السلوك العدواني وغير الاجتماعي
ج – مشكلات خاصة أخرى
٤ – دور الوالدين
أ – إدراك الحاجات الأساسية للطفل
ب – تشجيع سلوك الطفل
ج – تمثيل نماذج السلوك الصحيح

أسئلة

١ – لماذا يمكن إعطاء الأطفال مزيدًا من الاستقلالية عند حوالي الخامسة من العمر؟
٢ – ما وسائل اختلاف الأطفال؟ ما العاملان الرئيسيان المسؤولان عن هذا الاختلاف؟
٣ – ما المعنيان الخاصان بكلمة طبيعي كما تُستخدم في نمو الطفل؟
٤ – كيف يستخدم الوالدان المكافآت والعقوبات ليعلّما أطفالهما أحكام السلوك خلال سنوات ما قبل المدرسة؟ وما الذي يحدد الحاجات النفسية الأساسية للطفل؟
٥ – ما السبب الغالب وراء الأداء المدرسي الرديء للطفل؟
٦ – كيف يمكن للأطفال الصغار أن يتعلموا ضبط العدوان؟
٧ – ما سبب التأثر الشديد للأطفال بسلوك والديهم؟
٨ – كيف يؤثر المعارف والأصدقاء على سلوك الطفل خلال سنوات ما قبل المراهقة؟
٩ – لماذا يختلف دور الوالدين من مجتمع لآخر؟

طفل الأدغال. انظر: **الجلاجو**.

الطِّفْل مُفْرِط النشاط هو الذي يُظهر مستوىً من النشاط والحركة أكثر من اللازم، بغض النظر عن الظروف المحيطة به. إذ نجد سلوك مثل هذا الطفل، سواء في المدرسة أو في المنزل، يتسم بعدم الاستقرار وبميله للتخريب وإثارة الفوضى والاضطراب. كما أن هذا الطفل سواء كان ذكرا أو أنثى يجد صعوبة في التعلم، وقد يصبح جريئاً أكثر من اللازم أو عدوانيا. وهذه الحالة التي تشيع أكثر بين الأطفال الذكور، تُعرف باسم **فرط النشاط الحركي** (الهايبركينيزيا) أو **متلازمة فرط النشاط الحركي**.

لايتمتع الطفل مفرط النشاط بذاكرة جيدة، كما أنه لايكون قادراً على التركيز في دروسه أو في ألعابه لأكثر من دقائق معدودة في وقت واحد. ونتيجة لذلك فإن مثل هذا الطفل يتخلف في دروسه في المدرسة، كما أنه يشتهر بأنه صعب المراس عنيد أو غير جيد. وغالبا مانرى هذه الأعراض في الأطفال المعاقين أو المتخلفين عقليا، ولكنها قد تحدث أيضا عند الأطفال ذوي الذكاء العادي أو حتى المتفوقين.

ويعتقد الأطباء أن كثيراً من حالات هذه الظاهرة تنتج عن اضطراب جسماني، كمشكلة ما تحدث في وظيفة المخ والتي قد يكون سببها عدم التوازن الكيميائي. وهذه الظاهرة المرضية قد تنتج أيضا عن وجود مشكلات اجتماعية في المنزل أو في المدرسة، أو قد تنتج عن مشكلات جسمانية واجتماعية معاً. وتُظهر بعض الدلائل أن الأصباغ والعناصر الإضافية الأخرى التي تدخل في الطعام قد تجعل السلوك أكثر تفاقماً في بعض الأطفال.

يعالج بعض الأطباء هذه الظاهرة المرضية بالأدوية المقوية مثل أدوية الأمفيتامين. وتعمل هذه الأدوية على تهدئة مايتراوح بين نصف وثلثي الأطفال المعالجين. كما يتم إعطاؤهم الأدوية المهدئة أيضاً. ولكن كثيراً من الأطباء يعارضون استخدام المقويات أو المهدئات في معالجة المصابين بهذه الظاهرة المرضية، حيث إنهم يعتقدون أنه ليس لديهم سوى القليل من المعلومات حول آثار هذه الأدوية على المدى البعيد.

تستخدم بعض المدارس وسائل تعليمية خاصة لمساعدة مثل هؤلاء الأطفال على زيادة قدرتهم على التركيز وعلى الاستقرار. ويستطيع المختص النفسي أن يقدم النصح والاستشارة لكل من الأطفال المصابين بهذه الظاهرة ولذويهم. وقد يصبح مثل هؤلاء الأطفال أكثر هدوءا عندما يتقدمون في العمر. ولكن لايستطيع بعضهم التغلب على مشكلاتهم فيما يتعلق بالتعليم أو بالاختلاط مع الآخرين.

ابن طُفَيْل، أبو بكر (٥٠٠ – ٥٨١هـ، ١١٠٦ – ١١٨٥م). أبوبكر محمد بن عبدالملك بن محمد بن محمد بن طفيل القيسي، ولد في وادي آش قرب غرناطة بالأندلس، وقضى أكثر أيام حياته الأولى يدرس ويطبّب، ثم شغل منصب الوزارة في غرناطة. وهو من أشهر المفكرين العرب الذين خلّفوا الآثار الخالدة في عدة ميادين منها: العلوم الرياضية والفلسفة والفلك، واختراع الآلات.

نقد ابن طفيل نظريات بطليموس في الفلك، وتُنسب إليه بعض النظريات الخاصة بتركيب الأجرام السماوية، ويقال إنه وُفق إلى صياغة نظام فلكي جديد يخالف ما جاء به بطليموس.

في أوائل عام ٥٤٩هـ، ١١٥٤م اتصل ابن طفيل ببلاط الموحّدين في إفريقيا، وأصبح كاتم أسرار أبي سعيد

ابن عبدالمؤمن والي سبتة وطنجة. اعتزل ابن طفيل مناصبه في بلاط الموحدين عام ٥٧٨هـ، ١١٨٢م مخلّفًا مكانه لتلميذه ابن رشد.

ومع أن مؤرخي الأدب والفلسفة قد ذكروا لابن طفيل عددًا من الكتب والرسائل، إلا أنه لم يصل إلينا من آثاره سوى كتاب واحد هو قصة **حيّ بن يقظان**. انظر: **حي بن يقظان**.

حاول ابن طفيل من خلال كتابه: **حي بن يقظان** أن يوجد نظامًا فلسفيًا حول النشوء الطبيعي وتطور التفكير الإنساني، وبيان أن الإنسان يتدرج بالتأمل والفكر في المعرفة من الإحاطة بما حوله من عالم المادة، حتى يستطيع أن يتصل عن طريق العقل بالله سبحانه وتعالى. وذكر ابن طفيل أن عجز العقل عن إدراك الله يقود إلى التصوف عند بعض الناس.

توفي بمراكش بالمغرب.

الطُّفَيْل الدَّوْسي (؟ - ١١هـ، ؟ - ٦٣٣م). صحابي جليل يتصل نسبه بالأزد من اليمن. كان مقدماً في قومه في الجاهلية والإسلام، كان شاعراً ثرياً مضيافاً، سمع برسول الله ﷺ وبدعوته فشد الرحال إلى مكة ودخل المسجد والتقى برجال قريش، وسمعهم يتحدثون عن النبي ﷺ ويرمونه بشتى التهم، وحذروا الطفيل من الاجتماع به والإصغاء إليه كي لا يؤخذ بسحر حديثه. وبالرغم من ذلك سمع شيئاً من كلام محمد ﷺ فمال إليه، وأقبل عليه النبي ﷺ وعرض عليه الإسلام فاطمأن قلب الطفيل وآمن بالله ورسوله، وعاد إلى قومه يدعوهم إلى الإسلام.

أسلم بدعوة الطفيل رضي الله عنه أبوه وزوجته كما سارع إلى الإسلام عبد الرحمن بن صخر الدوسي (أبو هريرة) رضي الله عنه وفريق من قومه.

قال الطفيل بن عمرو رضي الله عنه: سبقتني بدر وأحد والخندق. وفي العام السابع للهجرة وفد الطفيل رضي الله عنه مع ثمانين من قومه بينهم أبو هريرة رضي الله عنه على رسول الله ﷺ وقت توزيع غنائم خيبر فأسهم لهم الرسول ﷺ واستبشر بقدومهم.

ظل رضي الله عنه بصحبة رسول الله ﷺ حتى فتح مكة وقال له: اجعلنا على يمينك في كل غزوة تغزوها.

بعد فتح مكة أرسل النبي ﷺ الطفيل لهدم ذي الكفين، وهو صنم في أرض اليمن، عبدته دوس وبعض القبائل الأخرى، فعمد الطفيل رضي الله عنه إلى تحطيمه وأضرم النار في داخله وعاد إلى المدينة.

بعد وفاة الرسول ﷺ أسرع الطفيل رضي الله عنه إلى مبايعة أبي بكر بالخلافة ووضع نفسه جندياً تحت تصرفه، ولما وجه الخليفة الصدّيق رضي الله عنه خالد بن الوليد رضي الله عنه لمحاربة مسيلمة الكذاب، التحق الطفيل بجيش خالد، وكان من أبطال معركة اليمامة وسقط فيها شهيداً عام ١١ هـ الموافق لعام٦٣٣م. روى، رضي الله عنه عن الرسول ﷺ في كتب الحديث ١١ حديثًا.

الطُّفَيْليُّ من البشر: الذي يغشى الولائم والأعراس والمجالس من غير أن يُدعى إليها. ويقال إنه منسوب إلى **طُفَيْل** وهو رجل من أهل الكوفة من بني عبدالله بن غطفان، كان يأتي الولائم دون أن يدعى إليها، وكان يقول: وددت لو أنّ الكوفة كلها بركة مُصهرجة (مطلية) فلا يخفى عليّ منها شيء. وكانَ يقال له **طُفَيْل الأعراس وطفيل العرائس**، ثم سمّي كل من يفعل فعله **طفيليًا**، واشتقوا منه فعلاً فقالوا: طَفَّل وتَطَفَّل.

انظر أيضًا: **الفكاهة**.

الطُّفَيْليات كائنات حية تعيش وتتغذّى بكائنات أخرى حية، يُطلق عليها **العائل** أو **المُضيف**. وتشير بعض المصادر العلمية إلى أن كل الحيوانات كائنات طفيلية، لأنها يجب أن تعتمد في غذائها على كائنات حية أُخرى. ولكن المعنى الأدق هو أن الطفيليات تعيش عادة على النباتات والحيوانات التي تكون أكبر منها. وهذه الكائنات لا تعيش إلا على كميات ضئيلة جدًا من أنسجة العائل أو غذائه.

وهي تستخدم الطعام لإنتاج الطاقة ، وتصرف فضلاتها مباشرة في جسم الإنسان أو الحيوان.

وللطفيليات آثار متباينة على المصابين. ويعتقد الخبراء بأن معظم الطفيليات تسبب قليلاً من الضرر للعائل، بل قد لا تصيبه بأدنى ضرر على الإطلاق. ويضربون مثلاً على ذلك بنوع الأميبا الذي يعيش في أمعاء الإنسان ويتغذى بالطعام المهضوم. والأنواع الأخرى من الطُّفيليات المعوية التي تعيش فيها دون أن تسبب أي ضرر ظاهر.

وتسبب بعض أنواع أُخرى من الطُّفيليات ضررًا أكبر مثل **الأوّليات** (الحيوانات وحيدة الخلية) التي تسبب حمى الملاريا، وهي طفيليات تسري في خلايا الدم الحمراء في جسم الأنسان.

الطفيليات التي تتطفل على الإنسان أو الحيوان. تسبب هذه الطفيليات كثيرًا من الأمراض. فأحد أنواع الأميبا يؤدي إلى إصابة المريض بمرض مؤلم هو مرض الدوسنتاريا الأميبية (الزحار الأميبي). وتغزو بعض الطفيليات الأخرى وحيدة الخلية، دم الحيوان و تسبب أمراضًا مثل الملاريا. والحشرات الماصة للدماء والقراد تلتقط الطفيليات من الحيوانات المريضة لنقلها إلى حيوانات وأجسام أخرى.

وتسبب طفيليات الديدان المسطحة والأسطوانية أخطر الأضرار، وقد تؤدي إلى قتل المصاب. وهناك مجموعة من

الدودة الشريطية المسطحة تحيا في أمعاء الإنسان والحيوان.

قُرادة الخشب بجبال الروكي تعدي البشر.

القمّل يعيش في كثير من النباتات والحيوانات.

الهَدال «الدّبق» نبات طفيلي ينمو على الأشجار

المثقبية تعيش في دم الفقاريات. تحمل ذبابة النوم (التسي تسي) الطفيليات التي تسبب مرض النوم.

الدودة الشعرية تستقر في عضلات الخنازير والبشر وتسبب مرضًا مؤلمًا يدعى **مرض الخيطيات**.

الديدان المسطحة وهي الديدان العريضة، تعيش في الأمعاء أو الكبد أو الرئة أو دم الحيوان. وتنمو مجموعة أخرى من الديدان الشريطية المسطحة في أمعاء الحيوانات. وتتعلق بجوار الأمعاء بوساطة شُعَيْرات ماصة أو عالقة. ثم تمتص الغذاء المهضوم مما يحرم المصاب من التغذية.

وأكثر الديدان الأسطوانية خطرًا، هي ديدان الأنكلستوما. وهي تعيش في الأمعاء وتتغذى بالجسم المريض.

وهناك طفيليات أخرى تهاجم الجلد. وذلك مثل الطفيليات الفطرية التي تسبب القوباء الحلقية، وهو مرض جلدي يصيب جسم الإنسان. وتتغذى بعض الحشرات مثل القراد والقُمل عن طريق لدغ الإنسان أو الحيوان. ولدغها مهيِّجٌ، إلا أن الأمراض التي تنشرها أكثر خطورة.

وبعض أنواع القُراد تنقل الحمى الراجعة للإنسان. وينشر أحد أنواع البعوض الحمى الصفراء، وينقل نوع آخر الملاريا. وينقل ذباب التسي تسي مرض النوم السائد في إفريقيا. وقد يصاب الإنسان بمرض التيفوس عن طريق طُفَيْل معين.

ولا تتطفل الحشرات والقراد والقمل إلا خلال فترة معينة من حياتها. فلا يتطفل البرغوث مثلاً إلا عند اكتمال نموه، ولا يتطفل البق الأحمر والديدان الحلزونية وهي نوع من الذباب، إلا بعد أن تصبح يَرَقَة.

وتعيش بعض الطفيليات الحيوانية على النباتات، وقد تقضي عليها، مثل قمل النباتات والديدان الخيطية.

الطفيليات التي تعيش على النباتات. وتشمل ضروبًا مختلفة من الحشرات والديدان الأسطوانية والفطريات. وقد يؤدي قمل النباتات والحشرات القِرْمِزيَّة والديدان الخيطية إلى القضاء على النباتات التي تتطفل عليها.

وتسبب الطفيليات الفطرية صدأ لحبوب القمح والفاصوليا ولفحة للطماطم والبطاطس وجربًا للتفاح، وعفنًا فطريًا للأعناب. والهدال (الدبق) والفطريات النباتية الكائنة في أشجار الغابات يطلق عليها **الفطريات الجزئية** إذ إنها تصنع بعض غذائها بنفسها.

وتسبب الفطريات ورم الفك، وهو مرض يصيب فك الأبقار والخنازير، التي تتغذى بالنباتات التي يكمن فيها الفطر.

ويقول الخبراء إن الخسائر الناشئة من الفطريات النباتية الضارة بالمحاصيل الزراعية في الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال، تقدر بحوالي ٣ ملايين دولار أمريكي سنويًا.

ومعظم أنواع البكتيريا من الطفيليات. والأمراض الناشئة من البكتيريا مثل الدرن (السُّل) والالتهاب الرئوي تُعامَل معاملة تختلف عن تلك التي تسببها طفيليات أخرى.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الإرجوت، طفيل	الدبق	صدأ النبات
الأعفينة	الدودة الأسطوانية	العفن الفطري
الأميبا	دودة الأنكلستوما	الفطار الشعاعي، مرض
البرغوث	الدودة الدبوسية	الفطريات
البرغوث الخارق	دودة السبيب	القرادة
البعوضة	الدودة الشريطية المسطحة	القملة
البكتيريا	الدودة العريضة	القُمَّلة
البلهارسيا	الرخار	قملة النبات
التعفن	الزنبور النمسي	المرض الفطري
الحامول	السناج	مرض النوم
الخميرة	الشعرية، الدودة	الملاريا
داء الفيل		

طفيليات القبطان. انظر: **نبات البوصلة.**

اختصاصي أرصاد جوية يجمع المعلومات من مصادر مختلفة، تشمل خرائط مثل خريطة رادار الطقس التي تظهر على الشاشة، وصور الأقمار الصناعية التي تظهر على اللوح في أعلى الصورة، وهذه المعلومات تجعل من الممكن توقع التغيرات المحتملة في الأحوال الجوية المحلية.

الطَّقْس

الطَّقْس حالة الهواء الذي يحيط بالأرض. وقد يكون الطقس حاراً أو بارداً، غائمًا أو صافيًا، عاصفًا أو هادئًا، وقد يجلب الصقيع، أو المطر، أوالثلج، أو المطر الثلجي، أو البرَد.

يؤثر الطقس في حياتنا بطرق شتى. فعلى سبيل المثال يتوقف نوع الملابس التي نرتديها على حالة الطقس إلى حد كبير، إذ نرتدي الملابس الثقيلة عندما يكون الجو بارداً والملابس الخفيفة عندما يكون الجو حاراً. كما أننا ندفئ بيوتنا عندما يكون الطقس باردا، ونبردها عندما يكون الطقس حاراً. وفي حالات كثيرة، نقرر ـ بناءً على الطقس ـ ما إذا كُنا سنقضي وقت فراغنا في الهواء الطلق أو داخل البيت. أضف إلى ذلك أن الطقس يؤثر على حالتنا المزاجية، فغالبًا ما يكون الناس في المناطق الباردة أكثر ابتهاجا في اليوم المشمس عنه في اليوم الغائم أو الرمادي.

وللطقس أثر هائل على الزراعة، إذ يحتاج المزارعون طقسًا صحواً كي يزرعوا محاصيلهم ويحصدوها، كما تحتاج النباتات إلى كمية ملائمة من ضوء الشمس والمطر كي تنمو وتنضج. ومن الممكن أن تتسبب عاصفة ما أو صقيع مفاجئ في إتلاف أو إلحاق الضرر بجزء كبير من المحصول. وفي مثل هذه الحالات ترتفع أسعار المواد الغذائية المنتجة من النباتات التي تنجو من مضار الطقس السيء.

وتعاني الصناعة، والنقل، والاتصالات كذلك أثناء فترة سوء الأحوال الجوية، فقد يتأخر تشييد المباني والجسور والطرق بسبب الأمطار، أو الثلوج، أو البرد القارس. وقد تتسبب الثلوج في تأخير القطارات، وغالبًا ما يعوق الضباب الطائرات عن الإقلاع أو الهبوط، كما تعوق الطرق التي يكسوها الجليد حركة المرور، وقد تحطم الصواعق خطوط الكهرباء والطاقة وخطوط الهاتف،

والأخطر من ذلك أن العواصف الشديدة قد تتسبب أحيانا في إزهاق الأرواح.

يختلف الطقس عن المناخ، فالطقس هو حالة الجو أثناء فترة قصيرة، أما المناخ فهو معدل الطقس لمنطقة ما على مدى فترة طويلة من الزمن، تمتد لعدة سنوات. وغالبًا مايصف العلماء مناخ منطقة ما في ضوء معدل درجة حرارتها وكمية المطر أو الثلج الذي يتساقط عليها. وقد يتغير طقس منطقة تغيرًا كبيرًا بين يوم وآخر، لكن المناخ يظل ثابتًا تقريبًا من عام إلى آخر. انظر: **المناخ**.

حاول الناس توقع حالة الطقس على مدى آلاف السنين. واليوم يستخدم العلماء أجهزة معقدة كالرادار والأقمار الصناعية والحواسيب لهذا الغرض. وتُذاع توقعات الحالة الجوية من محطات الإذاعة والتلفاز، وتنشر في الصحف. وبفضل أجهزة الرصد العلمية الحديثة أصبحت التنبؤات الجوية أكثر دقة من ذي قبل.

عناصر الطقس

تتشكل جميع عناصر الطقس في **الغلاف الجوي** - وهو الهواء الذي يحيط بالأرض - ويتكون الغلاف الجوي أساسًا من غازي النيتروجين والأكسجين، ويحتوي أيضًا على كميات صغيرة من الغازات الأخرى.

يختلط بخار الماء بالغبار والذرات الصلبة في الغلاف الجوي الذي يمتد إلى مسافات بعيدة فوق سطح الأرض، ولا يوجد هواء تقريبًا على ارتفاع حوالي ١٦٠كم فما فوقه، وتسمى هذه المنطقة **الفضاء**.

مصطلحات خاصة بالطقس

برودة الريح تقدير مدى البرد الذي يشعر به المرء بسبب الرياح. فعلى سبيل المثال، عندما تكون درجة الحرارة -٦,٧°م وسرعة الرياح ١٦ كم في الساعة، تكون درجة قشعريرة الرياح- ١٦,١°م - أي أن المرء يشعر بالبرد كما لو كانت درجة الحرارة -١٦,١°م والرياح ساكنة. انظر: **برودة الرياح**.

التساقط (تكثف البخار إلى مطر): الرطوبة التي تتساقط من السحب على هيئة مطر أو ثلج أو مطر ثلجي أو بَرَد.

الجبهة: منطقة تنشأ عندما تلتقي حافة كتلة هوائية باردة مع حافة كتلة هوائية دافئة وتحدث معظم التغيرات الجوية على طول الجبهات الهوائية.

الحرارة: الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي.

الرطوبة: مقدار كمية بخار الماء في الهواء.

الرياح: حركة الهواء. ويميل الهواء للانتقال من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض. وتُنسب الرياح إلى الاتجاه الذي تهب منه. فعلى سبيل المثال، تهب الرياح الشمالية من الشمال.

الكتلة الهوائية: كتلة ضخمة من الهواء تتكون فوق منطقة ذات درجة حرارة ثابتة إلى حد ما. وتكتسب الكتلة الهوائية درجة حرارة المنطقة وتؤثر تأثيرًا كبيرًا على الطقس.

منطقة الضغط المرتفع: منطقة تكون فيها قوة دفع الغلاف الجوي المؤثر على الأرض عالية نسبيًا، وعادة ما تكون السماء صافية في مناطق الضغط المرتفع.

منطقة الضغط المنخفض: منطقة تكون فيها قوة دفع الغلاف الجوي المؤثر على الأرض منخفضة نسبيًا، وعادة تكون السماء ملبدة بالغيوم في مناطق الضغط المنخفض.

حالات جوية متطرفة سُجِّلت حول العالم

أعلى درجة حرارة رُصدت على سطح الأرض كانت ٥٨°م في مدينة العزيزية بليبيا في يوم ١٣ ديسمبر ١٩٢٢م.

أقل درجة حرارة رصدت على سطح الأرض كانت -٨٩,٢°م في محطة فوستك بأنتاركتيكا في ٢١ يوليو عام ١٩٨٣م.

أعلى ضغط جوي عند مستوى سطح البحر سُجِّل في أجاتا فيما كان يعرف بالاتحاد السوفييتي في ٣١ ديسمبر عام ١٩٦٨م؛ عندما وصل الضغط الجوي البارومتري إلى ٨١,٣١سم أو ١٠٨,٤ كيلو باسكال.

أقل ضغط جوي عند سطح البحر قدر بـ ٦٥,٢٥سم أو ٨٧ كيلو باسكال، أثناء حدوث إعصار التايفون الاستوائي في بحر الفلبين في ١٢ أكتوبر عام ١٩٧٩م.

أقوى سرعة للرياح تم قياسها على سطح الأرض سجلت على جبل واشنطن في نيوهامشاير بالولايات المتحدة في ١٢ أبريل عام ١٩٣٤م. وقد بلغت سرعة إحدى عواصف الرياح ٣٧٢ كم في الساعة.

أشد الأماكن جفافًا على الأرض توجد في أريكا، في تشيلي حيث بلغ معدل كمية المطر السنوي خلال ٥٩ عاما ٠,٧٦ ملم، ولم يسقط مطر قط في أريكا لمدة ١٤عامًا.

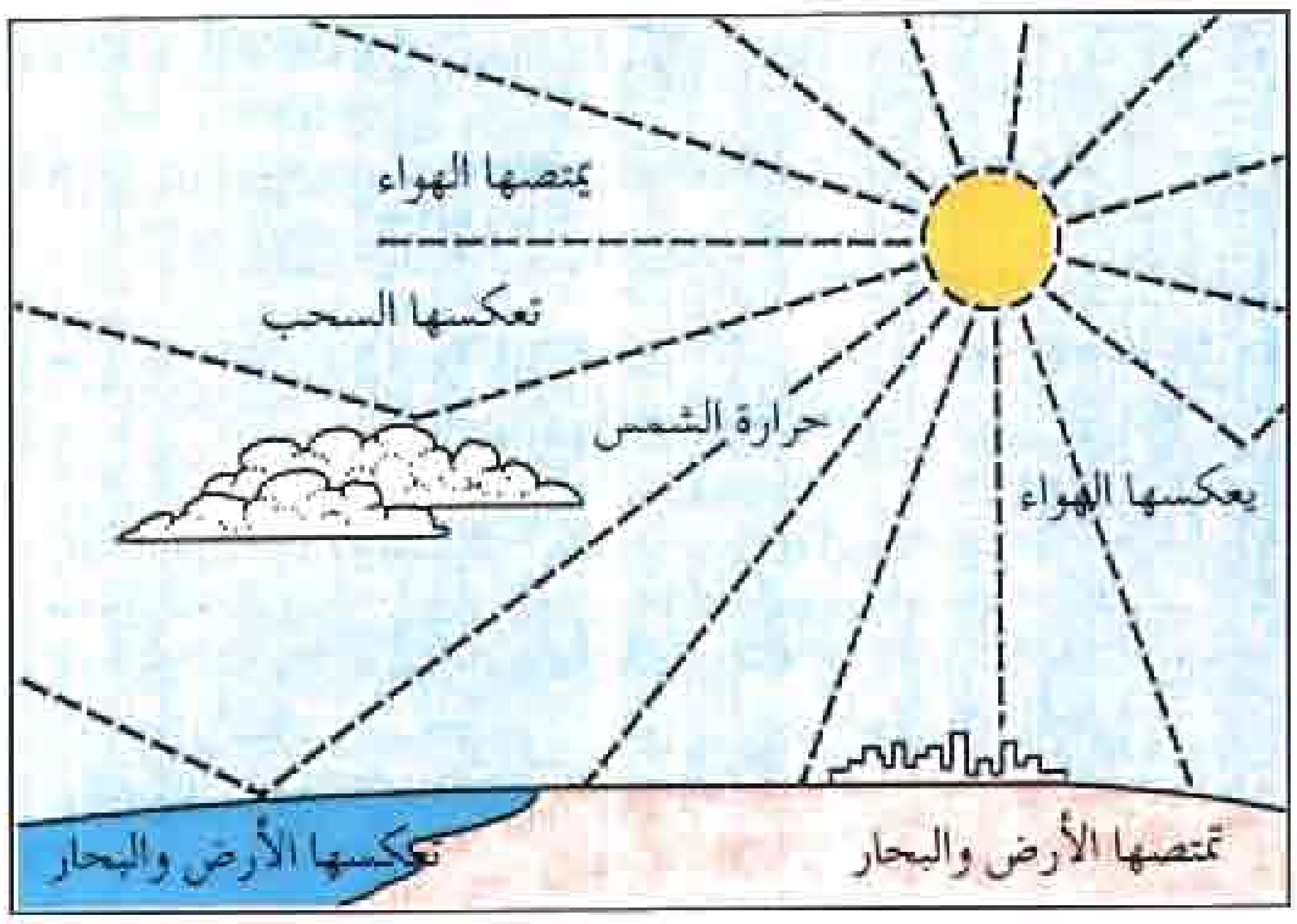
أغزر مطر سجل خلال ٢٤ ساعة بلغ ١٨٦,٩٩سم في ١٥ - ١٦ مارس عام ١٩٥٢م في سيلاوس على جزيرة ريونيون بالمحيط الهندي. وأكبر كمية مطر هطلت في عام واحد كانت في تشرابنجي بالهند، إذ بلغت ٢٦٤٦,١٢ سم في الفترة من أغسطس ١٨٦٠م إلى يوليو ١٨٦١م. وأكثر الأماكن مطرًا هو تُوتُونندُو بكولومبيا حيث يبلغ معدل المطر السنوي ١١٧٧,١سم.

أكبر معدل لتساقط الثلوج سجل في ٢٤ ساعة بلغ ١٩٣ سم، كان في سلفرليك في كولورادو بالولايات المتحدة في ١٤-١٥ أبريل عام ١٩٢١م. وأكبر معدل ثلوج سجل في شتاء واحد بلغ ٢٨٥٠ سم وكان في رينير برادايز رينجر ستيشن في ولاية واشنطن بالولايات المتحدة عامي ١٩٧١-١٩٧٢م.

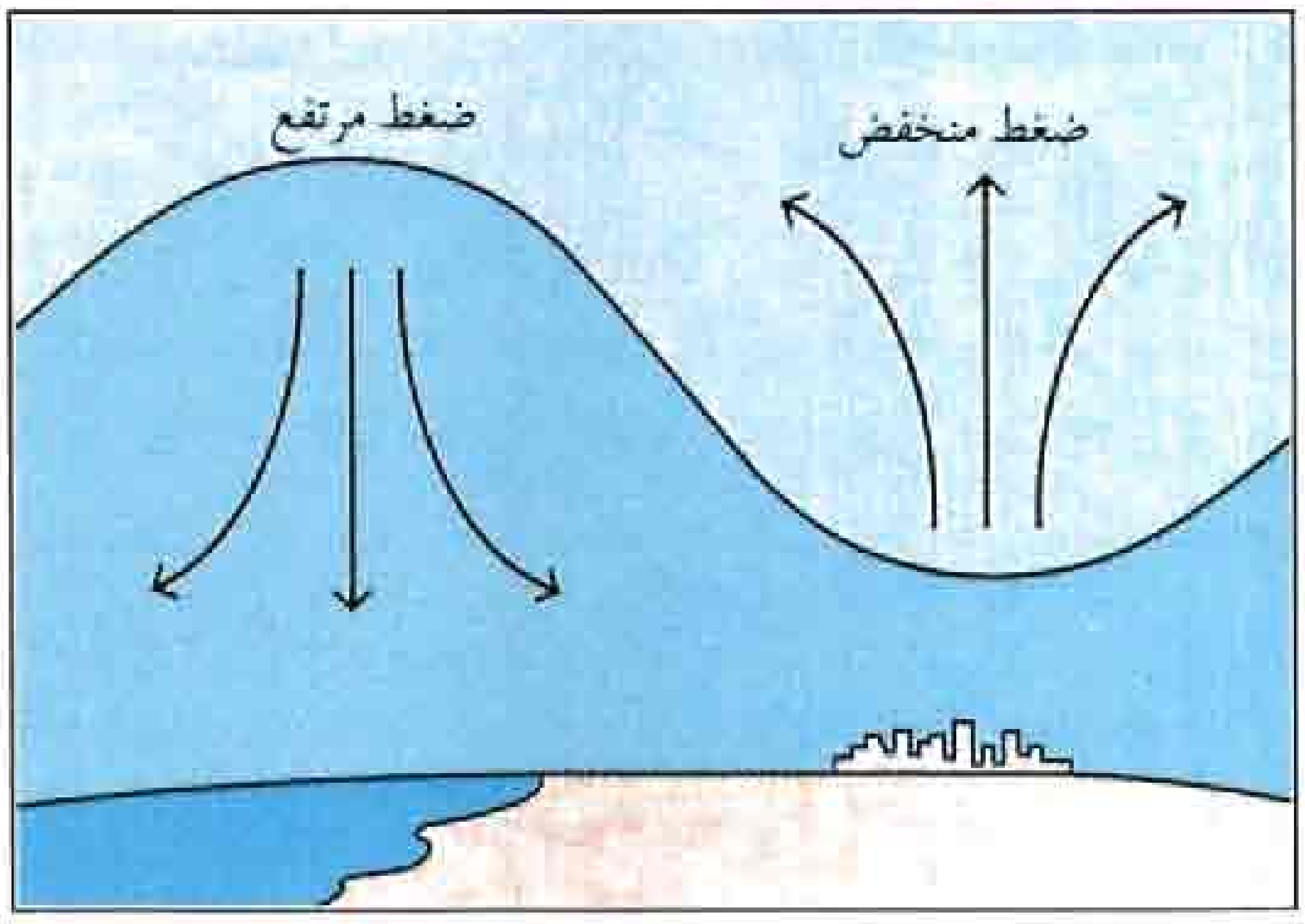
أكبر معدل لسقوط البَرَد سُجل في كوفيفيل، في كنساس بالولايات المتحدة في ٣ سبتمبر عام ١٩٧٠م، حيث بلغ قطر حبة البرد الواحدة ٤٤,٥ سم وبلغ وزنها ٠,٧٦ كجم.

عناصر الطقس

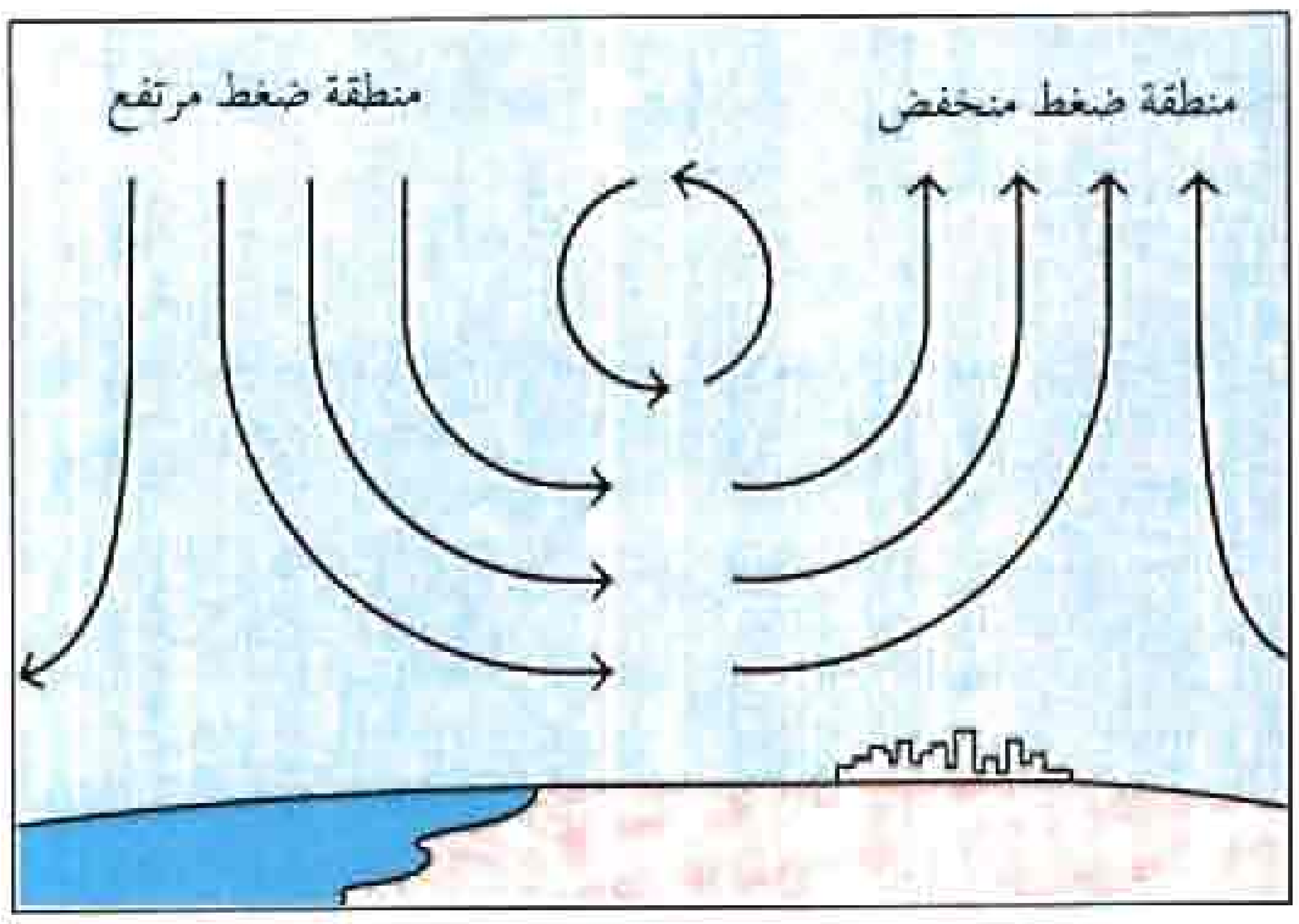
تتشكل جميع عناصر الطقس في الغلاف الجوي. وتعتمد الأحوال الجوية في الغلاف الجوي وعلى الأرض، على أربعة عناصر: ١- درجة الحرارة ٢- الضغط الجوي ٣- الرياح ٤- الرطوبة.



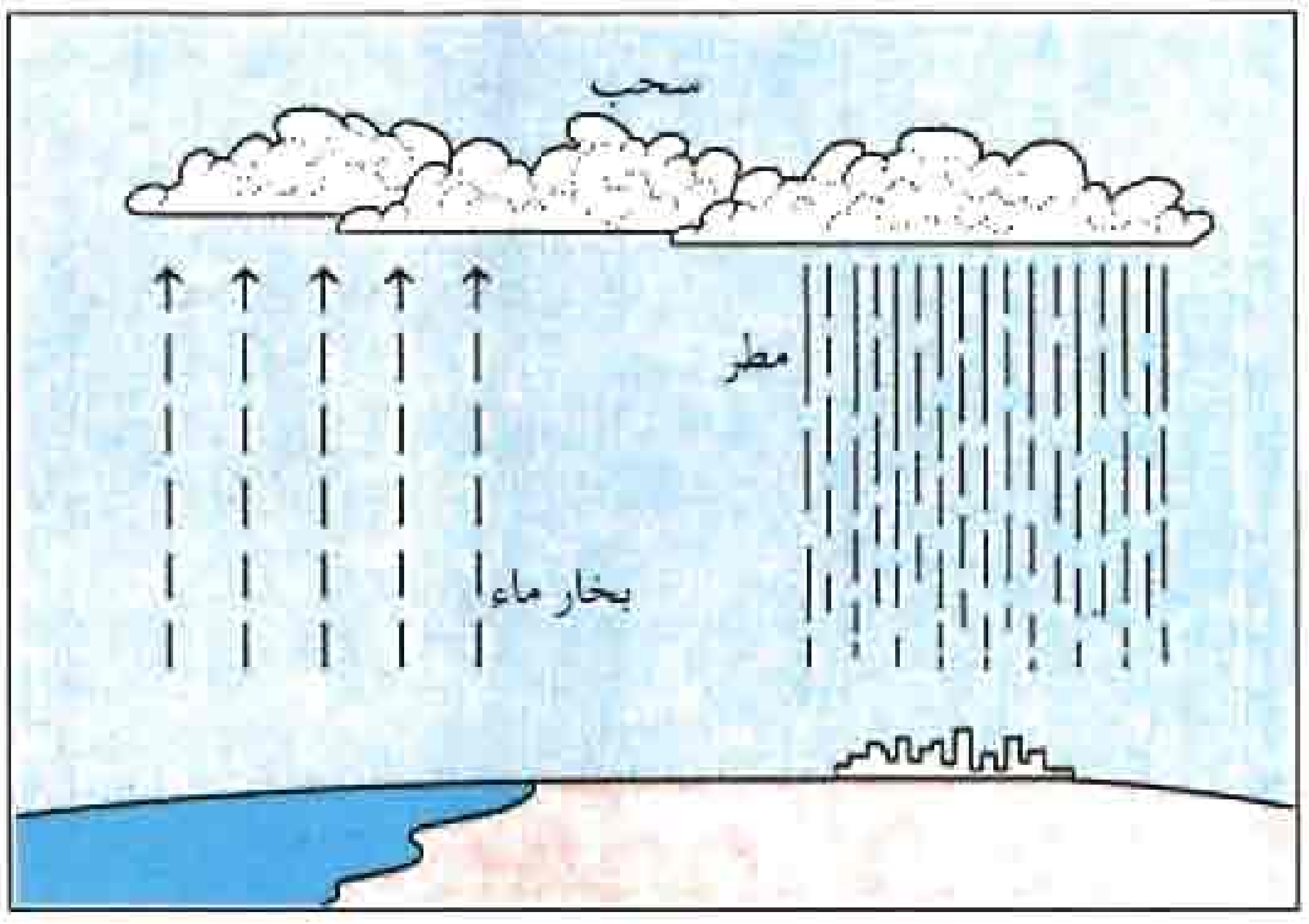
درجة الحرارة هي مقدار الحرارة في الغلاف الجوي. تمتص الأرض والبحار والهواء نحو ثلثي كمية الإشعاع الشمسي التي تخترق الغلاف الجوي، وتنعكس البقية إلى الفضاء.



الضغط الجوي هو قوة دفع الغلاف الجوي على الأرض. الهواء الدافيء أقل وزنًا من الهواء البارد، ولذا يُشكل الهواء الدافئ منطقة ضغط منخفض، ويُشكل الهواء البارد منطقة ضغط مرتفع.



الرياح هي حركة الهواء. ينتقل الهواء من منطقة ضغط مرتفع إلى منطقة ضغط منخفض، وعندما ينتقل الهواء إلى منطقة ضغط منخفض يصعد الهواء الموجود هناك أصلاً إلى أعلى.



الرطوبة تأتي إلى الهواء على هيئة بخار ماء من المحيطات. عندما يتصاعد البخار، قد يتحول إلى قطرات ماء ويُكوِّن السحب، وتتساقط قطرات الماء إلى الأرض إذا كبر حجمها إلى حد كاف.

وتتضح معظم مظاهر الطقس في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي التي تُعرف باسم طبقة **التُروُبوسْفِير**. وتمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع يتراوح ما بين ١٠ و١٦ كم.

وتعتمد الأحوال الجوية في طبقة **التروبوسفير** على أربعة عناصر رئيسية هي: ١- درجة الحرارة ٢- الضغط الجوي ٣-الرياح ٤- الرطوبة.

درجة الحرارة. هي درجة حرارة الغلاف الجوي، وتأتي من الشمس، وتمثل $\frac{١}{٢٠٠٠٠٠٠٠٠٠}$ فقط من الحرارة التي تشعها الشمس، أما بقية الحرارة فتُفْقَد في الفضاء. وتعكس السحب والغبار والذرات الصلبة إلى الفضاء مرة أخرى حوالي ٣٤٪ من الإشعاع الشمسي الذي يخترق الغلاف الجوي، بينما يمتص الغلاف الجوي حوالي ١٩ ٪ منه، فيدفئ الهواء. مع ذلك، يحصل الغلاف الجوي على معظم حرارته عن طريق آخر. فحوالي ٤٧٪ من الإشعاع الذي يخترق الغلاف الجوي يصل إلى سطح الأرض ويدفئ الأرض والبحار، ومن ثم تدفئ الحرارة المنبعثة من الأرض والبحار الغلاف الجوي الذي يمتص بدوره الحرارة ويمنعها من التسرب ـ مرة أخرى ـ إلى الفضاء الخارجي. ويُسمى الأثر الناتج عن ذلك **تأثير البيوت المحمية**، لأن هذه العملية تشبه النظام الذي تعمل به البيوت المحمية.

فالبيت المحمي يسمح لضوء الشمس بالدخول لتدفئة النباتات، ولكنه يمنع الكثير من الحرارة من التسرب إلى الخارج.

الضغط الجوي. هو قوة دفع الغلاف الجوي على الأرض. ولدرجة الحرارة أثر كبير على الضغط الجوي، فوزن الهواء الدافئ أقل من وزن الهواء البارد.

ونتيجة لذلك، يكون ضغط الهواء الدافئ على الأرض أقل من ضغط الهواء البارد. ويُكوِّن الهواء الدافئ **منطقة ضغط منخفض**، وتسمى أيضًا **منخفضًا جويًا**، بينما يُكوِّن الهواء البارد **منطقة ضغط مرتفع، أو مرتفعًا جويًا**.

وتميل قوة الضغط الجوي إلى دفع الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض.

الرياح. هي حركة الهواء من منطقة الضغط المرتفع إلى منطقة الضغط المنخفض. وكلما زاد الفرق في الضغط بين المنطقتين، زادت سرعة الرياح. وتسمى الرياح باسم الجهة التي تهب منها، فعلى سبيل المثال، تهب **الرياح الشمالية** من جهة الشمال.

عندما يتحرك الهواء إلى منطقة الضغط المنخفض، يزيح بعضًا من الهواء الموجود بها أصلاً، فيتصاعد إلى أعلى حيث يتمدد الهواء المتصاعد ويبرد. والهواء البارد لا يستطيع أن يحتفظ بكمية بخار الماء التي يستطيع أن يحتفظ بها الهواء الدافئ، ولذلك يتكثف بخار الماء في الهواء البارد، أي يتحول إلى قطرات ماء صغيرة. وتظل هذه القطرات محمولة إلى أعلى بفعل الهواء المتصاعد، وعندما تتجمع بلايين القطرات معا تتكون سحابة، ولذا فإن مناطق الضغط المنخفض تكون عادة ملبدة بالغيوم.

وعندما يرتفع الهواء القريب من الأرض خارج منطقة الضغط المرتفع، يهبط الهواء الموجود أعلاه ليحل محله، حيث ينضغط ويصبح أكثر دفئا. وبما أن الهواء الأكثر دفئا يستطيع أن يحتفظ بكمية أكبر من بخار الماء، لذا يمكنه تبخير أي سحب في المنطقة. ونتيجة لذلك تكون مناطق الضغط المرتفع عادة صافية.

الرطوبة أو النداوة. تدخل الرطوبة الغلاف الجوي على شكل بخار ماء. ويأتي كل البخار تقريبًا من الماء الذي يتبخر من المحيطات. ويطلق على كمية بخار الماء في الهواء لفظ **رطوبة**. وكلما زادت كمية بخار الماء في الهواء، زادت الرطوبة. والهواء المُحَمَّل بأقصى قدر من الرطوبة هواء **مُشْبَع**. وتعتمد كمية الرطوبة التي يستطيع الهواء أن يحملها على درجة حرارته، فكلما برد الهواء، قلّت كمية الرطوبة التي يستطيع أن يحملها. وتسمى درجة الحرارة التي يصبح عندها الهواء مشبعًا **نقطة الندى**. وإذا ما انخفضت درجة الحرارة تحت نقطة الندى تتكثف الرطوبة في الهواء.

وفي الليالي الهادئة الصافية يبرد الهواء المتاخم للأرض بسرعة. وإذا هبطت درجة حرارة هذا الهواء تحت نقطة الندى، استقرت قطرات الماء على الحشائش، وأوراق الأشجار والنوافذ، وغيرها من السطوح. وتعرف هذه القطرات **بالندى**. وإذا ما وصلت نقطة الندى إلى درجة التجمُّد أو ما دونها يتكون **الصقيع**. وأحيانًا يبرد الهواء الرطب الدافئ القريب من الأرض إلى نقطة الندى. وفي مثل هذه الحالات قد تتشكل سحب منخفضة تسمى **ضبابًا** وقد يتكون الضباب أثناء الليل أو أثناء النهار.

وقد يؤدي تبريد الهواء أيضًا إلى تساقط الرطوبة على الأرض. وقد يحدث التساقط على شكل **مطر**، أو **ثلج**، أو **مطر ثلجي**، أو بَرَد. ويتساقط المطر عندما تتجمع قطرات الماء التي تكوِّن السحب وتصبح من الثقل بحيث لا يستطيع الهواء أن يحملها. وإذا هبطت درجة حرارة السحب إلى ما دون درجة التجمد، تكونت بلورات الجليد.

ويمكن أن تتحول بلورات الجليد إلى ثلج إذا ما ارتفعت درجة حرارة الهواء بالقرب من سطح الأرض إلى نحو ٢,٨°م. وإذا تراوحت درجة الحرارة ما بين ٢,٨°م و٣,٩°م، تحولت البلورات إلى مطر ثلجي. وإذا ما ارتفعت درجة الحرارة عن هذا الحد، انصهرت بلورات الجليد عند تساقطها ووصلت الأرض على هيئة مطر. ويتكون البَرَد عندما تحمل تيارات الهواء القوية بلورات الجليد صعودا وهبوطًا بين الطبقات العليا والسفلى للسحب الرعدية، ويتزايد حجم البلورات حتى تتساقط إلى الأرض على هيئة حبات البَرَد.

كيف يتحول الطقس ويتغير

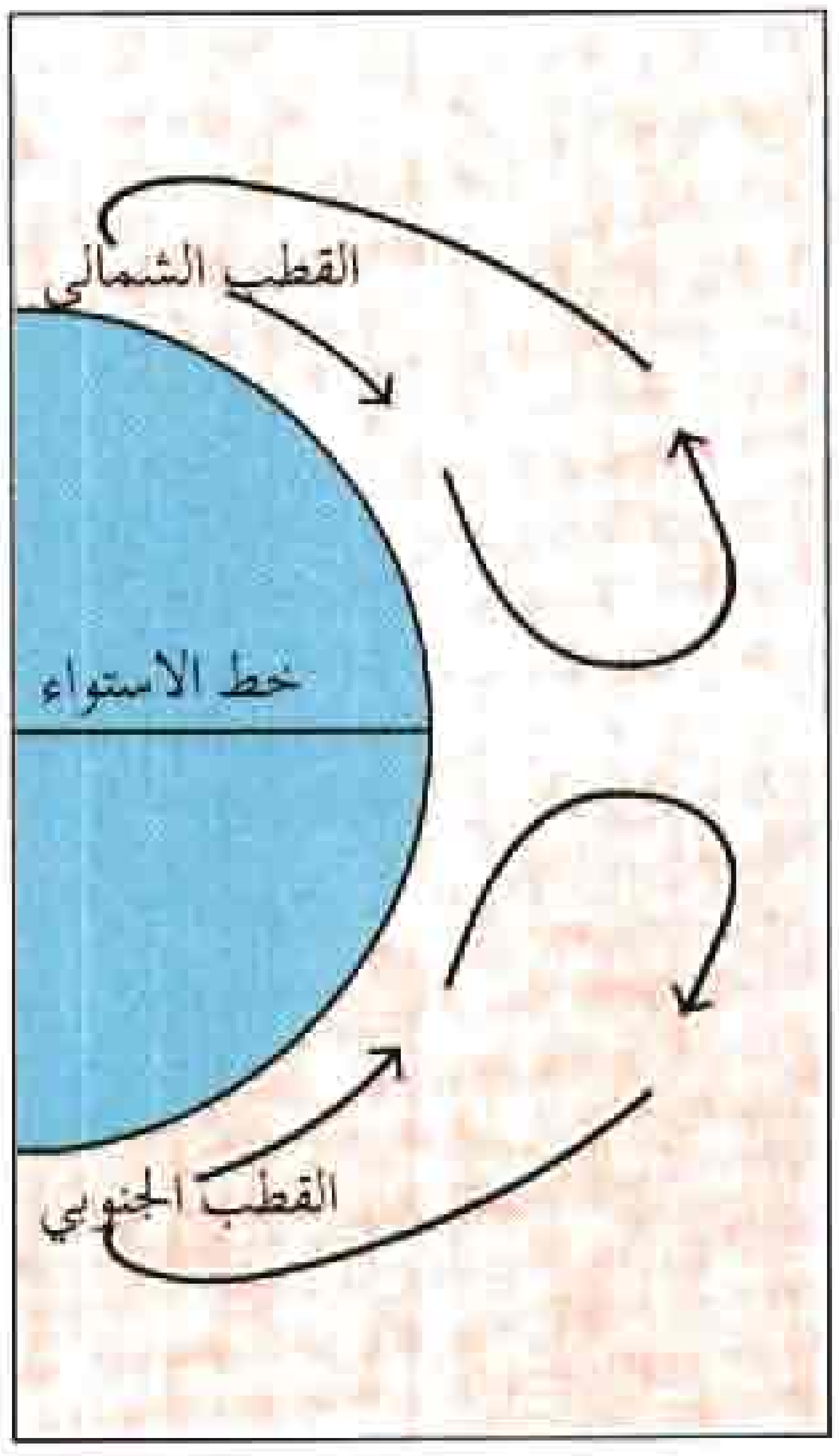
الدورة العامة للغلاف الجوي. تعتمد هذه الدورة إلى حد كبير على الطريقة التي تسقط بها أشعة الشمس على أجزاء الأرض المختلفة؛ فحين تسقط عمودية تقريبًا عند خط الاستواء، فإن خط الاستواء يكون حارًا دائما وذا منطقة ضغط منخفض، وعندما تسقط على بقية أنحاء الأرض بزوايا مختلفة، فالزاوية الأكثر حدة تتكون عند القطبين الشمالي والجنوبي، ومن ثم يتلقى القطبان حرارة أقل، وهما منطقتا ضغط مرتفع.

وفي حالة عدم دوران الأرض تتجه الرياح مباشرة من منطقة الضغط المرتفع عند القطبين إلى منطقة الضغط المنخفض عند خط الاستواء، ويتحرك الهواء البارد القادم من القطبين أسفل هواء خط الاستواء الدافئ، ويدفعه إلى أعلى، فيتجه نحو القطبين. وتستمر حركة الهواء بين القطبين وخط الاستواء على هذا النحو بصفة دائمة.

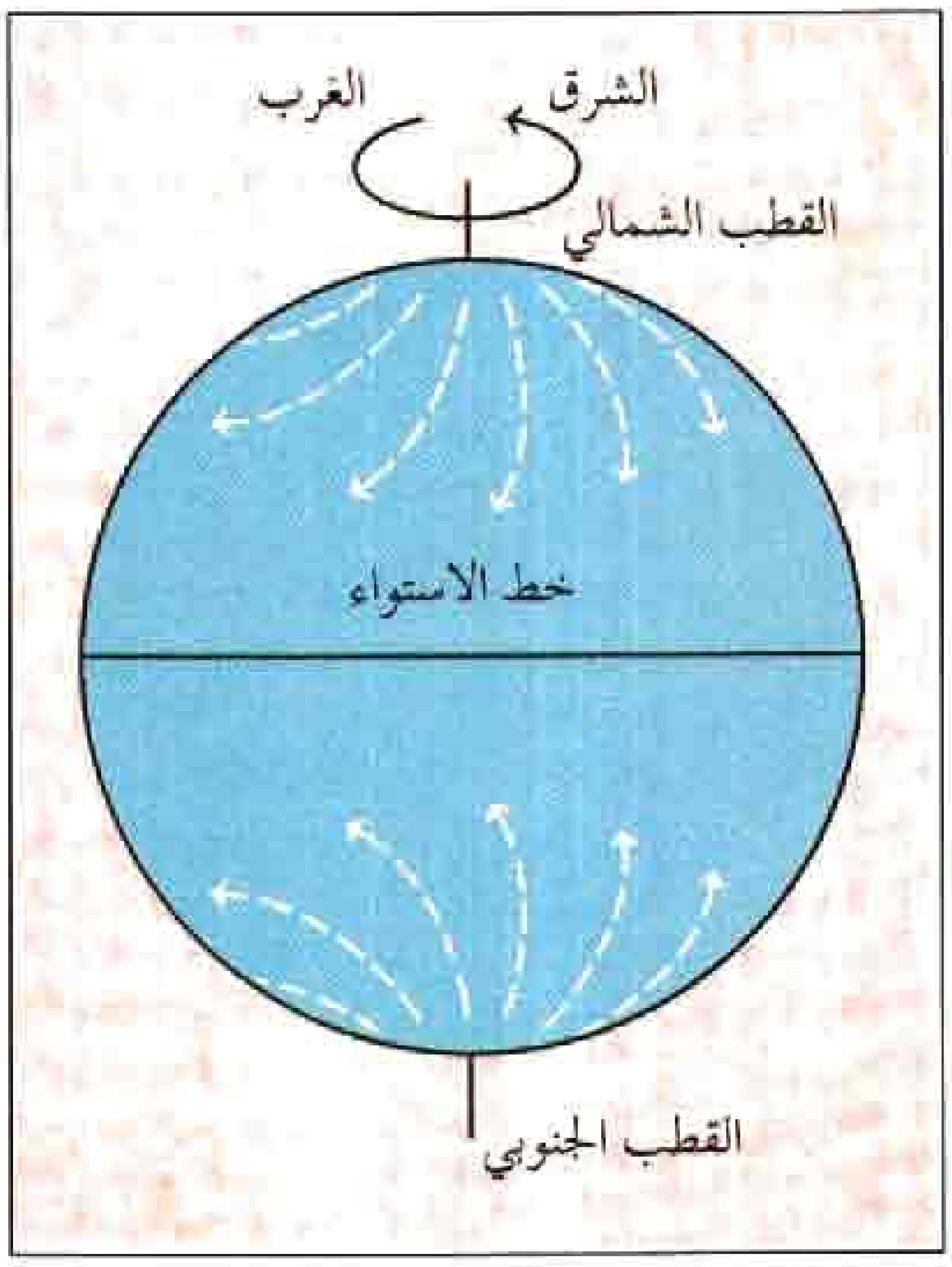
ولكن يمنع دوران الأرض الرياح القادمة من القطبين وخط الاستواء من الاتجاه مباشرة نحو الشمال أو الجنوب. ونتيجة لدوران الأرض من الغرب إلى الشرق، تبدو الرياح التي تهب نحو خط الاستواء وكأنها تأخذ شكلاً منحنيًا نحو الغرب، في حين أن الرياح التي تبتعد عن خط الاستواء، تبدو وكأنها تأخذ شكلاً منحنيًا نحو الشرق.

الدورة العامة للغلاف الجوي

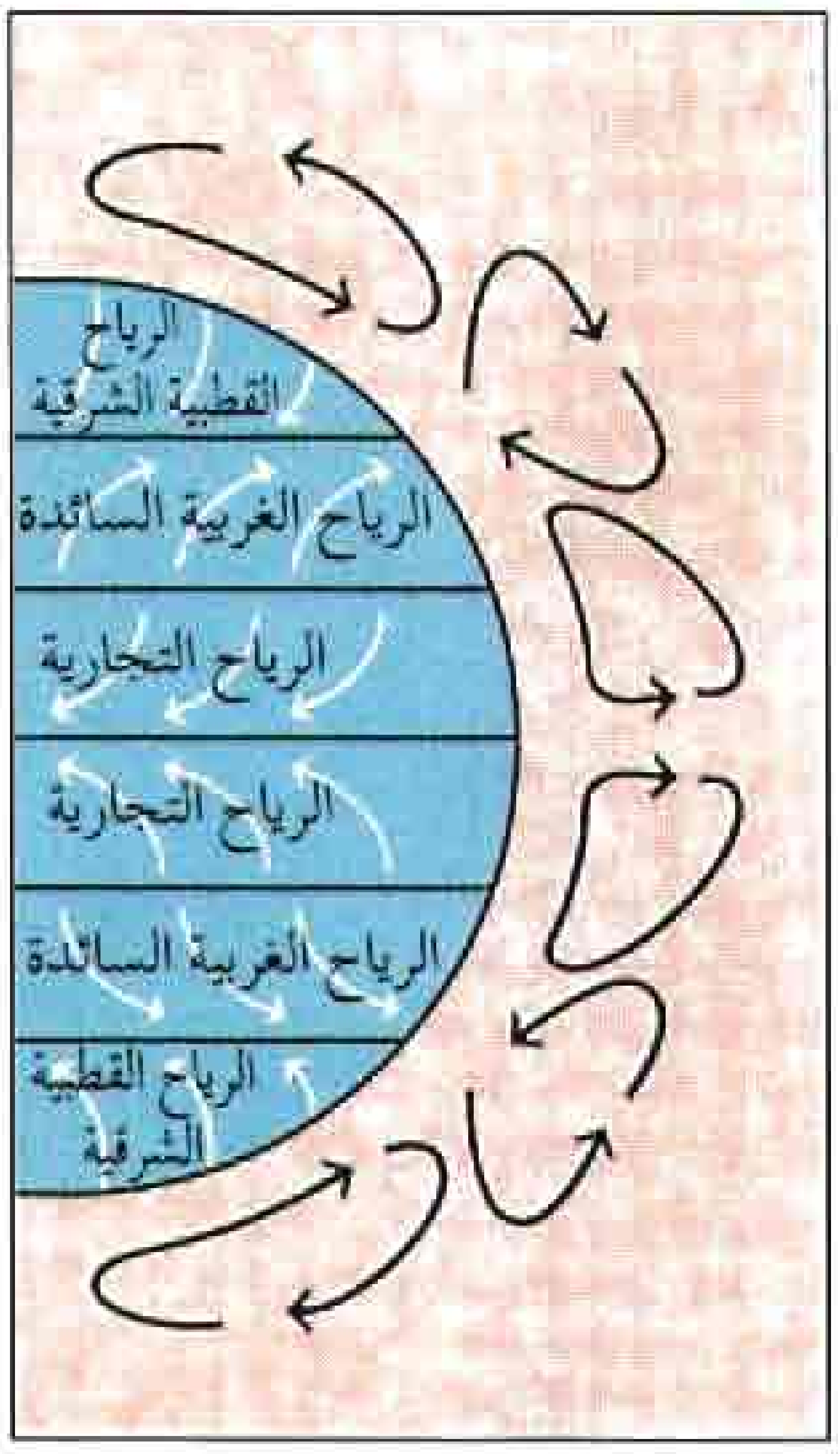
تسقط أشعة الشمس عمودية تقريبا على خط الاستواء وبزاوية حادة عند القطبين، ولذا فإن خط الاستواء حار ويشكل منطقة ضغط منخفض، أما القطبان فهما باردان ويشكلان مناطق ضغط مرتفع. وينشأ عن ذلك ستة نطاقات من الرياح السائدة التي تتحرك على نفس النمط في نصفي الكرة الأرضية.



في حالة عدم دوران الأرض يتجه الهواء الصاعد فوق خط الاستواء إلى القطبين مباشرة، ويتجه الهواء الهابط فوق القطبين إلى خط الاستواء.



دوران الأرض يجعل الرياح السائدة تبدو كأنها تأخذ شكلا منحنيا. فعلى سبيل المثال تبدو الرياح التي تتجه نحو خط الاستواء وكأنها آتية من الشرق ويسمى هذا التأثير **مفعول كريوليس**.



الرياح السائدة تدور حول الأرض. تتجه **الرياح التجارية والرياح القطبية الشرقية** نحو خط الاستواء، **والرياح الغربية السائدة** نحو القطبين.

ويسمى هذا الأمر مفعول كريوليس. انظر: **كريوليس، مفعول**. ونتيجة لمفعول كريوليس، تتكون دورة الغلاف الجوي العامة من الرياح التي تدور حول الأرض في نطاقات عريضة. وهناك ستة نطاقات من هذه الرياح السائدة، ثلاثة في نصف الكرة الشمالي، وثلاثة في نصف الكرة الجنوبي. وتعرف **بالرياح التجارية**، و **الرياح الغربية السائدة**، **والرياح القطبية الشرقية**.

تهب الرياح التجارية نحو خط الاستواء. ولما كانت منطقة خط الاستواء حارة جدًا، فإن الهواء الذي يعلوها يتصاعد بصفة دائمة، وعندما يتصاعد الهواء، تأتي الرياح التجارية من الشمال والجنوب لتحل محله. وبسبب مفعول كريوليس تبدو الرياح التجارية وكأنها تهب من جهة الشرق، ونتيجة لدوران الأرض، يتحرك الطقس في منطقة الرياح التجارية من الشرق إلى الغرب. وتلتقي الرياح التجارية القادمة من الشمال والجنوب بالقرب من خط الاستواء في منطقة تسمى **حزام النسيم الهادئ**. وعادة ما يكون حزام النسيم الهادئ هادئًا، لكنه ممطر إلى حد كبير، وقد تجتاحه أحياناً رياح عاصفة على فترات.

وتهب الرياح الغربية السائدة إلى الشمال من الرياح التجارية في نصف الكرة الشمالي، وإلى الجنوب منها في نصف الكرة الجنوبي، وتبتعد عن خط الاستواء، وتبدو كأنها تهب من الغرب بسبب مفعول كريوليس، ويتحرك الطقس في منطقة الرياح الغربية السائدة من الغرب إلى الشرق.

وهناك منطقة تسمى **عروض الخيل**، تفصل بين الرياح الغربية السائدة والرياح التجارية. لأن هذه الرياح ـ الغربية السائدة والتجارية ـ يتباعد كل منهما عن الآخر، لذا فإن الهواء في منطقة عروض الخيل يتحرك إلى أسفل لملء الفراغ. والرياح في عروض الخيل عادة خفيفة السرعة. وربما أطلق البحارة الأسبان هذا الاسم على هذه المنطقة لأنهم كانوا يجلبون الخيول إلى أمريكا في القرن السابع عشر الميلادي. وبسبب ضعف رياحها كانت سفن كثيرة من سفنهم الشراعية تتوقف في هذه المنطقة مدة طويلة، تنفد معها مياه الخيول فيضطرون إلى الإلقاء بها في مياه المحيط.

وتهب الرياح القطبية من القطبين الشمالي والجنوبي. فالهواء الموجود على القطبين يهبط إلى أسفل لأنه بارد جدًا، وعندما يصل إلى الأرض، ينتشر ويتحرك نحو خط الاستواء، مكونًا الرياح القطبية الشرقية. ويجعل مفعول كريوليس هذه الرياح تبدو وكأنها تهب من الشرق. ويتحرك الطقس في منطقة الرياح القطبية من الشرق إلى

الغرب. وتلتقي الرياح القطبية والرياح الغربية السائدة عند **الجبهة القطبية** وهي منطقة غائمة ممطرة. ويوجد فوق الجبهة القطبية حزام من **التيارات الغربية النفاثة** على بعد حوالي ١٠-١٥كم فوق الأرض، وقد تزيد سرعة هذه التيارات على ٣٢٠كم في الساعة. انظر: **التيار النفاث**.

نُظُم الضغط الجوي. هي أنظمة الضغط المرتفع والضغط المنخفض التي تغطي منطقة كبيرة للغاية قد تصل مساحتها إلى ٢,٥ مليون كم٢. وتتشكل معظم نظم الضغط على طول الجبهة القطبية. وهناك تهب الرياح القطبية الباردة والرياح الغربية السائدة الأكثر دفئًا محاذية كل منهما الأخرى مكوِّنة رياحًا دوارة تسمى **دوامات هوائية**. وتحمل الرياح الغربية تلك الدوامات إلى الشرق. وهناك نوعان من هذه الدوامات: **الأعاصير الحلزونية والأعاصير الحلزونية المضادة**.

والأعاصير الحلزونية التي تكونها الدوامات ليست هي نفس العواصف المعروفة بالأعاصير المدمرة. فرياح الدوامات التي تكوِّن الأعاصير الحلزونية تدور إلى الداخل نحو مركز الضغط المنخفض، مكونة الإعصار الحلزوني ومنطقة ضغط منخفض. ونتيجة لدوران الأرض، تتحرك الرياح المصاحبة للأعاصير التي تتشكل شمالي خط الاستواء باتجاه مضاد لحركة عقارب الساعة. أما الأعاصير الحلزونية التي تتشكل جنوب خط الاستواء فتتحرك الرياح المصاحبة لها باتجاه حركة عقارب الساعة. وفي أمريكا الشمالية، تقترب الأعاصير الحلزونية عمومًا من الرياح، فتجلب معها عادة السحب وتساقط المطر أو الثلج.

وتدور الرياح المصاحبة للأعاصير الحلزونية المضادة نحو الخارج حول مركز الضغط المرتفع، مكونة **نظام ضغط مرتفع**. وتتحرك هذه الرياح باتجاه حركة عقارب الساعة شمال خط الاستواء، وتدور باتجاه مضاد لحركة عقارب الساعة جنوبه. وتأتي الأعاصير الحلزونية المضادة بعد الأعاصير الحلزونية فتجلب معها طقسًا جافًا، تصحبه رياح خفيفة.

الكتل الهوائية. هي كميات هائلة من الهواء تتكون فوق مناطق درجة حرارتها ثابتة إلى حد ما، فتكتسب درجة حرارة هذه المناطق. وقد تغطي الكتل الهوائية مساحة تصل إلى ١٣ مليون كم٢.

وتبعث الدورة العامة للغلاف الجوي بصفة مستمرة كتلاً هوائية من منطقة إلى أخرى، فتكتسب درجة حرارة المنطقة التي تتحرك فوقها، لكن ذلك يتم ببطء شديد بسبب كبر حجمها. وتؤثر الكتلة الهوائية على طقس المنطقة إلى أن تتمكن هذه المنطقة من تغيير تلك الكتلة الهوائية تغييرًا جوهريًا.

وهناك أربعة أنواع رئيسية من الكتل الهوائية: ١- قطبية قارية، ٢- مدارية قارية، ٣- قطبية بحرية، ٤- مدارية بحرية. والكتل الهوائية القطبية القارية باردة - جافة وتتشكل على مناطق مثل جرينلاند، وشمالي كندا، والأجزاء المتطرفة شمالي آسيا وأوروبا. أما الكتل الهوائية المدارية القارية فهي حارة جافة، وتتشكل على مناطق مثل شمالي إفريقيا وشمالي أستراليا. والكتل الهوائية القطبية البحرية رطبة معتدلة البرودة، وتتشكل على الأجزاء الشمالية والجنوبية من المحيطين الهادئ والأطلسي، أما الكتل الهوائية المدارية البحرية فرطبة دافئة، وتتشكل على أواسط المحيطين الهادئ والأطلسي وعلى المحيط الهندي.

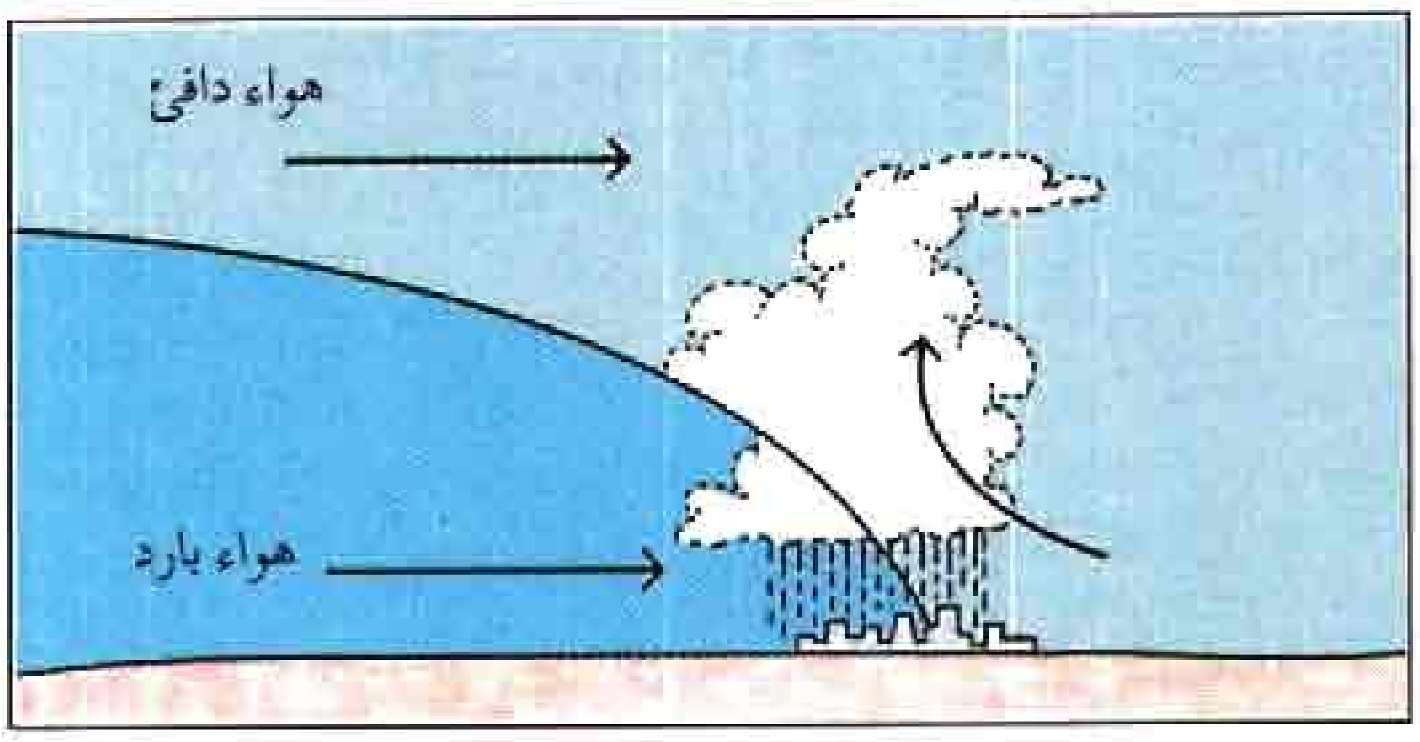
الجبهات الهوائية. عندما تلتقي كتلة هواء بارد مع كتلة هواء دافئ، فإنهما يكوِّنان منطقة تسمى **جبهة**. وهناك نوعان رئيسيان من الجبهات: **جبهات باردة وجبهات دافئة**. وفي حالة الجبهة الباردة، تتحرك كتلة متقدمة من الهواء البارد تحت كتلة من الهواء الدافئ الذي يُزاح إلى أعلى، ويحل محله الهواء البارد عند مستوى سطح الأرض.

وتحدث معظم التغيرات الجوية على طول الجبهات الهوائية. وتعتمد حركة الجبهات على طبيعة تكوين نظم الضغط الجوي. فالأعاصير الحلزونية تدفع الجبهات إلى الأمام بسرعة ٣٢-٤٨كم في الساعة، في حين تهب الأعاصير الحلزونية المضادة على المنطقة بعد أن تكون الجبهة الهوائية قد تجاوزتها.

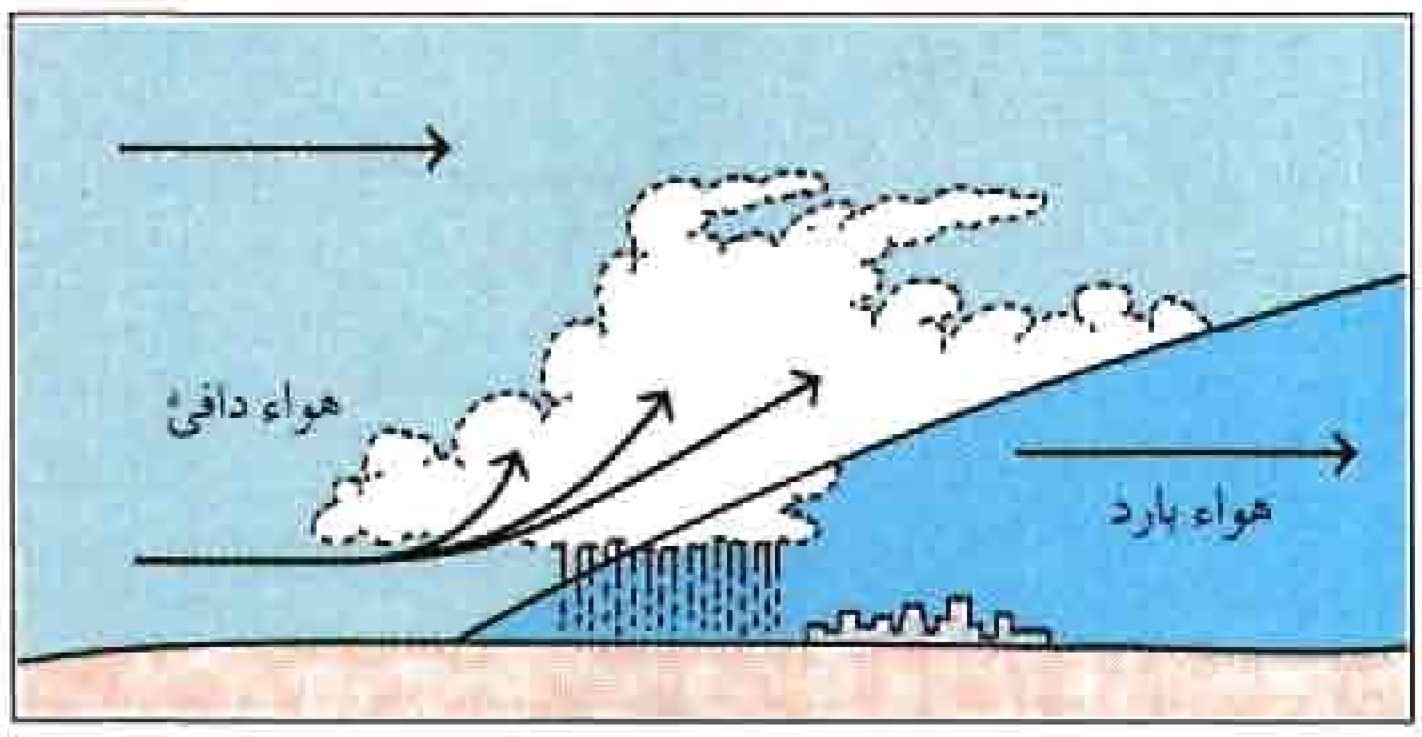
وتُحدث الجبهات الباردة تغيرات مفاجئة في الطقس. ويعتمد نوع التغيرات إلى حد كبير على كمية الرطوبة في الهواء الذي تجري إزاحته، فقد تجلب الجبهة طقسًا غائمًا جزئيًا، لكن دون تساقط إذا كان الهواء جافًا، أما إذا كان رطبًا، فقد تتشكل سحب كبيرة تجلب المطر والثلج. ويكون التساقط الذي تحدثه معظم الجبهات الباردة كثيفا، إلا أنه لا يستمر طويلاً، وقد تجلب أيضًا رياحًا شديدة. ويُحدث مرور معظم الجبهات الباردة هبوطًا حادًا في درجة الحرارة، وتصفو السماء بسرعة، وتقل الرطوبة.

وتُحدث الجبهات الدافئة تغيرات تدريجية في الطقس أكثر من الجبهات الباردة. وتعتمد هذه التغيرات أساسًا على رطوبة كتلة الهواء الدافئ المتقدمة، فقد تتكون سحب خفيفة. ويكون التساقط قليلاً أو معدومًا إذا كان الهواء جافًا، أما إذا كان الهواء رطبًا، فإن السماء تصبح رمادية اللون، وقد يسقط مطر خفيف منتظم أو ثلج لعدة أيام، وفي بعض الحالات يتكون ضباب كثيف. وعادة ما يصحب الجبهات الدافئة ارتفاع حاد في درجة الحرارة، وتصفو السماء، وتزداد الرطوبة.

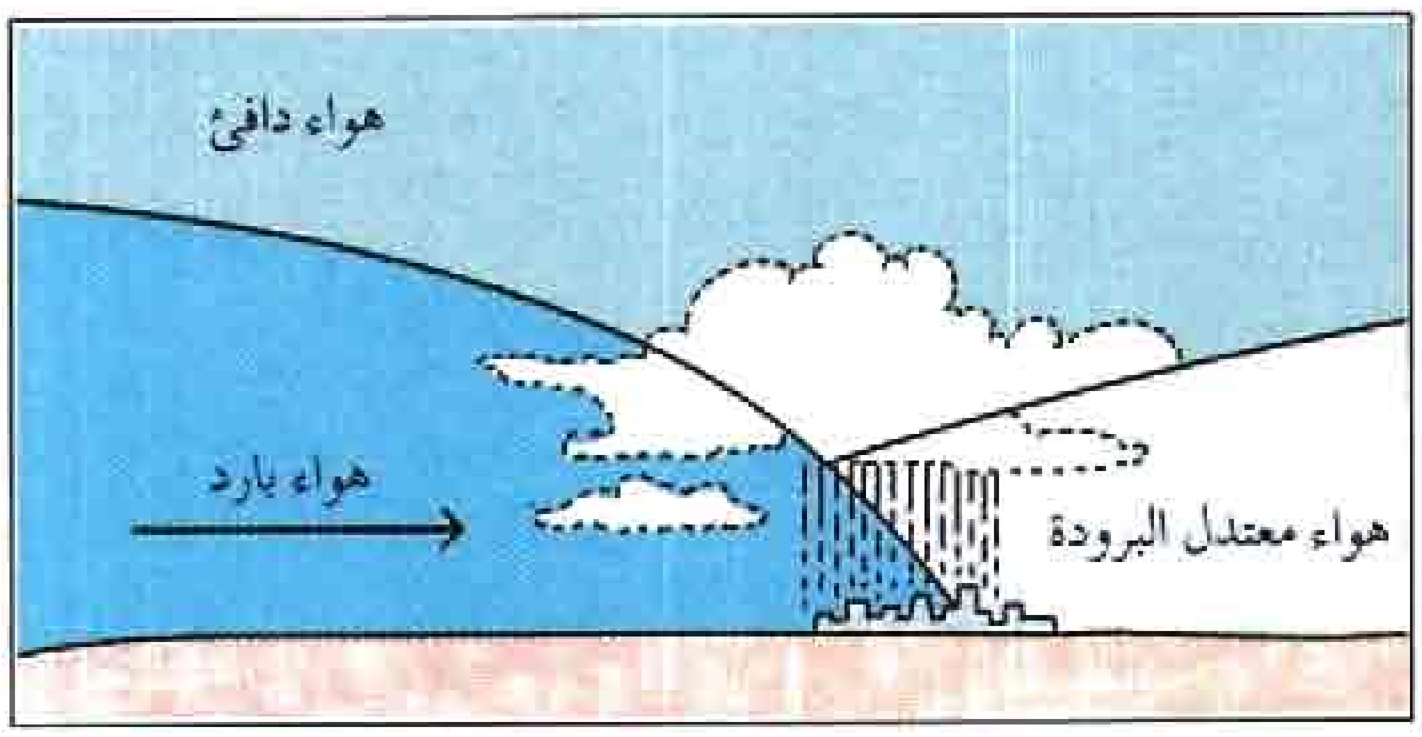
تكوين الجبهات تتكون جبهة ما عندما تلتقي كتلة هوائية باردة بكتلة هوائية دافئة. وهناك نوعان رئيسيان من الجبهات: **جبهات باردة وجبهات دافئة**. وتتحرك الجبهات الباردة أسرع من الجبهات الدافئة. وعندما تلحق جبهة باردة بجبهة دافئة تتشكل **جبهة منتهية إما جبهة باردة منتهية أو جبهة دافئة منتهية**.



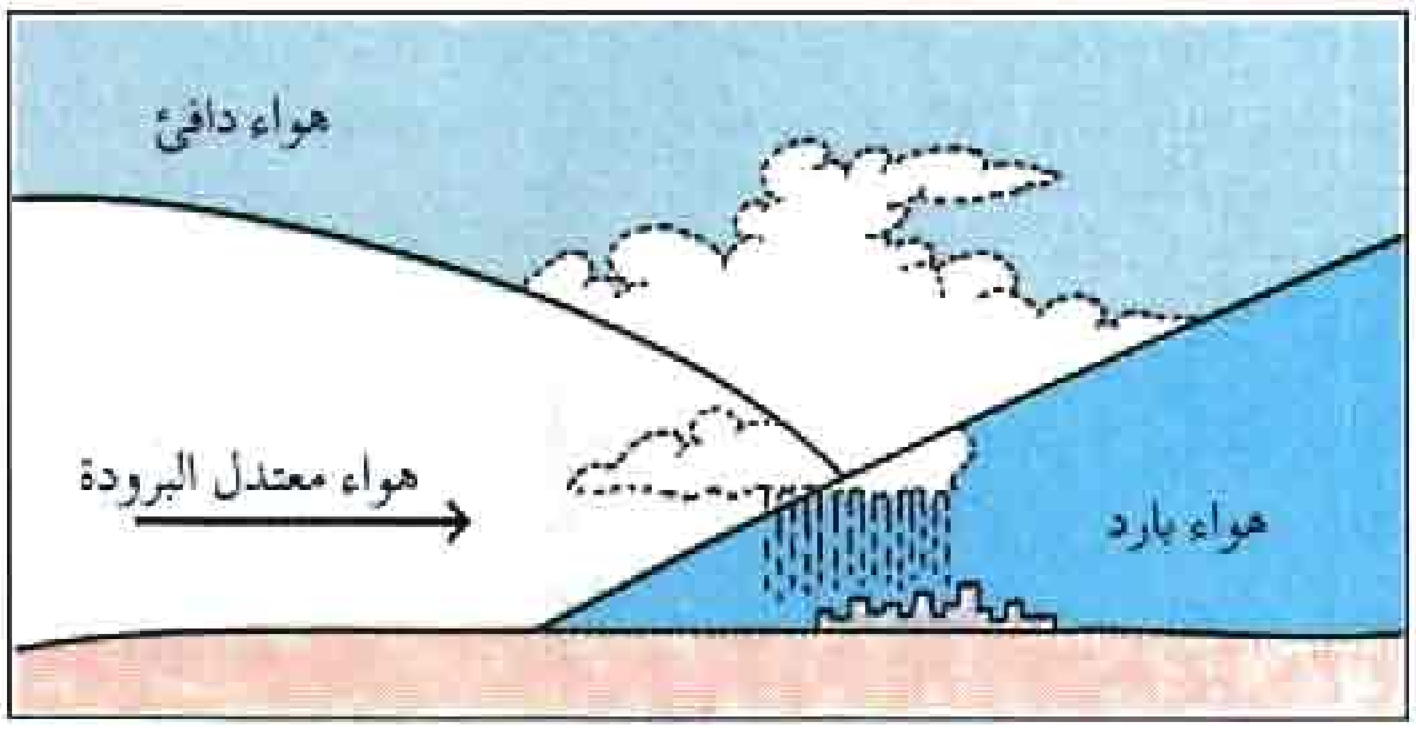
في الجبهة الباردة، تتحرك حافة كتلة الهواء البارد تحت كتلة الهواء الدافيء وغالبا ما تسبب الجبهة الباردة فترات من التساقط الكثيف. ويجلب مرور الجبهة جوًا أكثر برودة.



في الجبهة الدافئة، تتحرك حافة كتلة الهواء الدافئ فوق كتلة الهواء البارد. وغالبًا ما تسبب الجبهات الدافئة تساقطًا خفيفًا منتظمًا. ويجلب مرور الجبهة الدافئة جوًا أكثر دفئًا.



في الجبهة الباردة المنتهية، يكون الهواء خلف الجبهة الباردة أبرد من الهواء أمام الجبهة الدافئة. وتجلب مثل هذه الجبهات المنتهية جوًا مثل جو الجبهة الباردة، ولكن ليس على نفس الدرجة من التطرف.



في الجبهة الدافئة المنتهية، يكون الهواء خلف الجبهة الباردة أدفأ من الهواء أمام الجبهة الدافئة. وينتج عن مثل هذه الجبهات المنتهية جو مثل جو الجبهة الدافئة، ولكنه أقل تطرفًا.

وتتحرك الجبهات الباردة أسرع من الجبهات الدافئة بمعدل الضِّعف تقريبًا. نتيجة لذلك، غالبًا ما تلحق الجبهات الباردة بالجبهات الدافئة. وعندما تصل جبهة باردة إلى جبهة دافئة تشكل **جبهة منتهية**. وهناك نوعان من الجبهات المنتهية: **جبهات باردة منتهية و جبهات دافئة منتهية**. في الجبهة الباردة المنتهية، يكون الهواء خلف الجبهة الباردة أبرد من الهواء أمام الجبهة الدافئة. ويشبه جو الجبهة الباردة المنتهية جو الجبهة الباردة. وفي حالة الجبهة الدافئة المنتهية يكون الهواء خلف الجبهة الباردة أكثر دفئا من الهواء أمام الجبهة الدافئة. ويشبه جو الجبهة الدافئة المنتهية جو الجبهة الدافئة. لكن الجو الذي تحدثه الجبهات المنتهية أقل تطرفا من الجو الذي تحدثه الجبهات الباردة والجبهات الدافئة.

وتَحدث جبهة من نوع آخر عندما تلتقي كتلة هوائية باردة بكتلة هوائية دافئة، لكنهما يتحركان حينئذ قليلا. وتُسمى مثل هذه الجبهة **جبهة رابضة** (مستقرة)، وقد تظل فوق منطقة ما لعدة أيام. وعادة ما يكون طقس الجبهة الرابضة معتدلاً.

المعالم الجغرافية للأرض. تؤثِّر المعالم الجغرافية للأرض في الطقس من عدة نواح، وأبرز هذه المعالم تأثيرًا الجبال والمسطحات المائية الشاسعة، مثل المحيطات والبحيرات الضخمة. ويمكن أن يتأثر الطقس حتى بالاختلاف الجغرافي بين المدينة والريف.

وعندما تهب الرياح على الجبال، يتصاعد الهواء، ويبرد، ويتكثف بخار الماء في الهواء، وتتكون السحب، وتغطي قمم بعض الجبال طوال الوقت. وبسبب تيارات الهواء المتصاعد، يتساقط عادة على ذلك الجانب من الجبل الذي يواجه الرياح مطر وثلج أكثر مما يتساقط على الجانب الآخر.

وعندما يتحرك الهواء فوق جبل ما، ويهبط على الجانب الآخر، يصبح أكثر دفئا، ويكتسب الرطوبة عن طريق التبخر. ففي جبال الروكي بالولايات المتحدة ـ على سبيل المثال ـ تهب أحيانًا رياح دافئة جافة، تهبط على المنحدرات الشرقية، وتسمى رياح **الشينُوك**. وقد ترفع هذه الرياح درجة الحرارة عند سفح الجبل إلى ٢٢°م في ثلاث

ساعات، ويمكن أن تذيب الثلج على الأرض بمعدل يقرب من ٢,٥سم في الساعة. ومثل هذه الرياح تهب أيضًا على جبال الألب وغيرها من السلاسل الجبلية الأوروبية، حيث تعرف باسمها الألماني رياح **الفوتة الدافئة الجافة**.

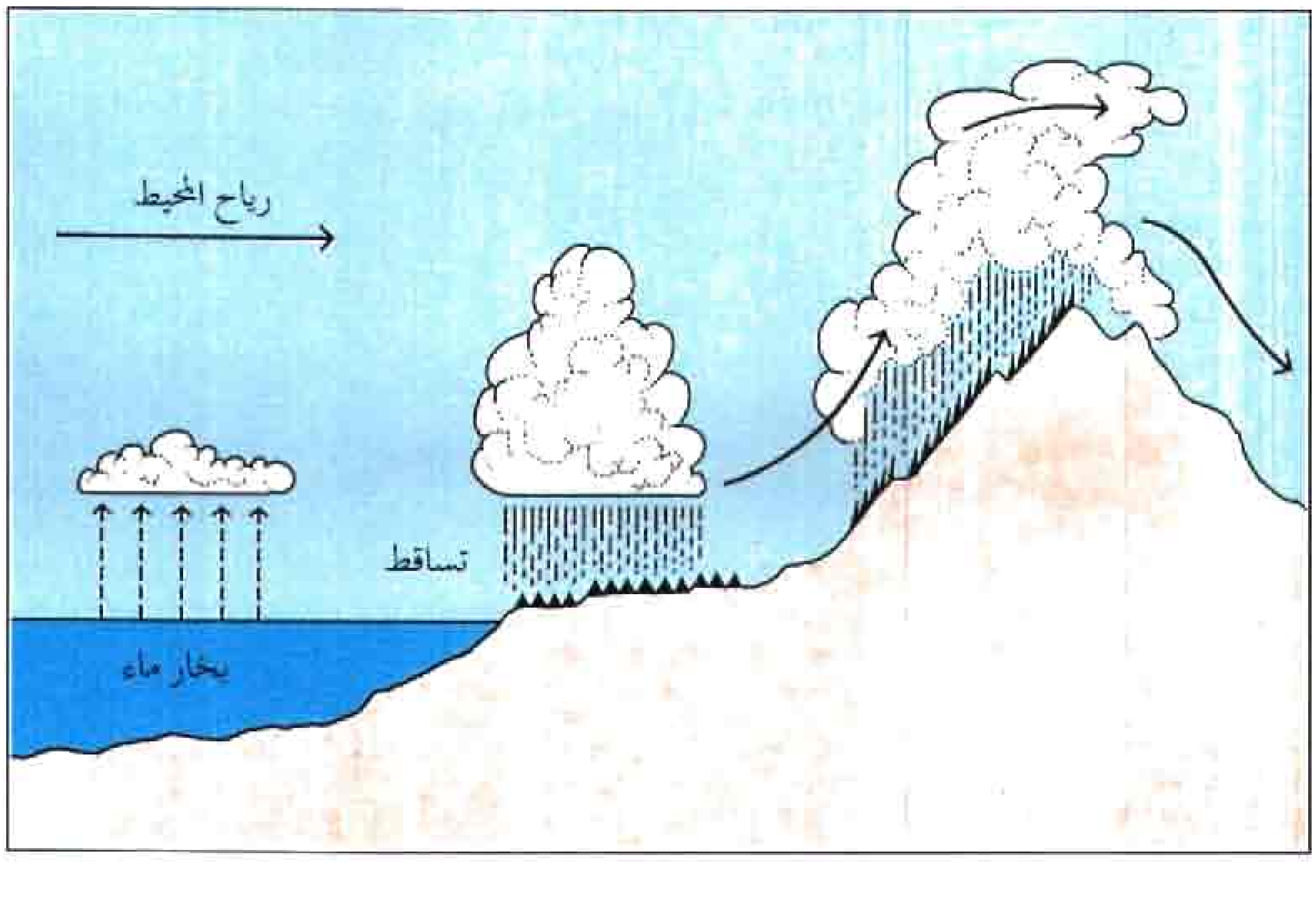
وتساهم المحيطات في التغيرات التي تطرأ على درجة الحرارة في المناطق الساحلية. وتمتص الأرض حرارة الشمس أسرع من المحيطات، غير أن المحيطات تمتص كمية حرارة أكبر، وتحتفظ بها لمدة أطول. وأثناء النهار، تصبح الأرض على طول الخطوط الساحلية أكثر دفئا من البحار. نتيجة لذلك، يتصاعد الهواء المتاخم للأرض، ويهب نسيم البحر البارد ليحل محله. وفي المناطق ذات المناخ الاستوائي، قد يسبب نسيم البحر هبوطًا في درجة الحرارة يتراوح بين ٨ و ١١°م خلال نصف ساعة. وللبحيرات الكبيرة ـ مثل البحيرات العظمى في أمريكا الشمالية ـ تأثير مماثل على الطقس. ففي فصل الصيف ـ على سبيل المثال ـ لا ترتفع حرارة البحيرات قط إلى درجة حرارة الأراضي المحيطة بها، وأثناء النهار، يهب نسيم البحيرة على الخط الساحلي، ويجعله أكثر برودةَ من المناطق الداخلية.

وغالبًا ما تكون درجات الحرارة في المدن أعلى منها في المناطق الريفية المحيطة بها، إذ تُوَلِّد السيارات والمصانع ونظم تدفئة المباني في المدن قدرًا كبيرًا من الحرارة المضافة. وعلاوة على ذلك، تمتص السطوح ـ مثل سطوح الأرصفة والمباني ـ قدرًا كبيرًا من حرارة الشمس، ومن ثم تدفئ الهواء.

وتبعث السيارات والمصانع، ومحطات التدفئة في المدن أيضًا بملوثات إلى الهواء تحتوي على جسيمات مختلفة من المواد الصلبة والسائلة. ويتكثف بخار الماء على هذه الجسيمات، مكونًا قطرات المطر. ولذا، فإن معظم المدن أكثر مطرًا من المناطق المحيطة بها. وبالإضافة إلى ذلك، قد يؤثر ضوء الشمس في ملوثات معينة، ويُكوِّن غازًا يسمى **بالأوزون**. ويمكن للأوزون ـ إذا ما وجد بكميات كبيرة ـ أن يقتل النباتات، ويصيب عيني المرء وأنفه وحلقه بالتهيج. وهناك حالة جوية تعرف **بالانقلاب الحراري** تُمكن الملوثات من التراكم فوق المدن. ويحدث الانقلاب الحراري عندما تستقر طبقة من الهواء الدافئ فوق طبقة من الهواء البارد قريبة من الأرض، مما يمنع الملوثات من التصاعد والتناثر.

العواصف. هي فترات من الجو القاسي ومن أنواعها: ١ـ العواصف الرعدية ٢ـ العواصف الشتوية ٣ـ الأعاصير اللولبية (التورناد) ٤ـ الأعاصير الممطرة (أعاصير الهاركين) ٥ـ العواصف الرملية.

العواصف الرعدية نوع شائع من العواصف. ويحدث ما يصل إلى ٥٠٠٠٠ عاصفة رعدية في أنحاء العالم كل يوم، وهي تتشكل من هبَّات طويلة من **السحب الركامية**. وقد تصل قمة هذه السحب ـ خلال الجو الحار الرطب ـ إلى ارتفاع ٢٤٠٠٠م، حيث تقل درجة الحرارة عن نقطة التجمد بكثير وتتحرك التيارات الهوائية هبوطًا وصعودًا داخل السحابة بسرعة تصل إلى ١٥٠٠م في الدقيقة. ويتكثف بخار الماء في هذا الهواء بسرعة، مسببًا مطرًا غزيرًا. وتسبب حركة الهواء كذلك شحنات كهربائية تتجمع داخل السحابة. وأخيرا يقوم الهواء المحيط ـ تحت تأثير ما به من إجهاد كهربائي ـ بتوصيل الشحنات الكهربائية إلى الأرض، مسببًا البرق. وعندما يومض البرق



كيفية تأثير المعالم الجغرافية على الطقس. عندما تهب رياح من المحيط على جبل ما، يتصاعد الهواء ويبرد، ويتكثف بخار الماء في الهواء، وتتكون سحب كبيرة، وتغطي السحب قمم بعض الجبال طوال الوقت. وبسبب تيارات الهواء المتصاعد، يتساقط عادة على ذلك الجانب من الجبل الذي يواجه الرياح مطر وثلج أكثر مما يتساقط على الجانب الآخر. وفي بعض سلاسل الجبال، تكثر الحياة النباتية على الجانب المواجه للرياح عن الجانب الآخر، وعندما تهب الرياح على جبل ما، وتنحدر على الجانب الآخر، يصبح الهواء أكثر دفئًا، وتتبخر السحب.

يسخن الهواء المحيط به ويتمدد بشدة، ويحدث موجات صوتية تعرف **بالرعد**.

العواصف الشتوية تشمل **العواصف الجليدية والعواصف الثلجية**. وتحدث معظم العواصف الجليدية عندما تهبط درجة الحرارة إلى ما دون درجة التجمد. ويحدث التساقط في العاصفة الجليدية على هيئة مطر، لكنه يتجمد بمجرد وصوله إلى الأرض. ونتيجة لذلك، تتكون طبقة من الجليد تكسو الأرض والشوارع وغيرها من السطوح. وتجعل العواصف الجليدية الشوارع والأرصفة زلقة، وغالبًا ما تتسبب في حوادث المرور. كما أن ثقل الجليد قد يتسبب كذلك في تحطيم خطوط الطاقة وأسلاك الهاتف وفروع الشجر.

العواصف الثلجية عواصف ذات رياح شديدة ودرجات حرارة منخفضة، وتصل سرعة الرياح أثناء العاصفة الثلجية إلى ٥٦ كم في الساعة. وقد تهبط درجة الحرارة إلى -١٢°م أو أقل وتستحيل الرؤية إلا لمسافة قصيرة، كما أن الرياح قد تجمع الثلوج في مجروف ثلجي ضخم. انظر: **العاصفة الثلجية**.

الأعاصير اللولبية (التورناد) أشد الأعاصير عنفًا، وتتألف من رياح تدور على شكل قمع بسرعة تصل إلى ٣٢٠ كم في الساعة. وتحطم هذه العواصف تقريبًا أي شيء يعترض طريقها. ويبلغ قطر معظم الأعاصير اللولبية أقل من كيلومتر.

والإعصار اللولبي (التورناد) إعصار حلزوني صغير عنيف، ولذا تسمى الأعاصير اللولبية أحيانًا **بالأعاصير الحلزونية**، وتتكون أثناء العواصف الرعدية. انظر: **التورناد، إعصار**.

الأعاصير **المطرة** (أعاصير الهاركين) أعاصير دوارة كبيرة تتشكل فوق المحيطات بالقرب من خط الاستواء. وقد يتراوح قطرها بين ٣٢٠ و٤٨٠ كم وتدور الرياح حول **عين** العاصفة - أي مركزها - بسرعة ١٢٠ كم في الساعة أو أكثر. وتجلب الأعاصير المطرة أمواجا ضخمة وأمطاراً غزيرة، وغالبًا ما تتشكل بداخلها عواصف رعدية، تؤدي إلى حدوث أعاصير لولبية (التورناد). ويسبب كثير من الأعاصير المطرة فيضانات شديدة. وتضعف الأعاصير المطرة بسرعة بعد أن تضرب اليابسة. وهي تعرف في غرب المحيط الهادئ **بالأعاصير الاستوائية**. انظر: **الإعصار المطر؛ التايفون**.

العواصف الرملية تحدث في المناطق الصحراوية عندما تهب رياح قوية.

الإعصار الاستوائي (التايفون) يتشكل جنوبي المحيط الهادئ كما يتضح في هذه الصورة التي التقطت من الفضاء. وهو عاصفة مدارية بالغة الشدة ذات ضغط منخفض، تبدأ قرب خط الاستواء، وتتحرك نحو الغرب.

بعض أنواع العواصف العواصف فترات من الجو القاسي، (أعاصير التورناد) قد تهلك البشر وتدمر الممتلكات، ومن أنواعها: ١- العواصف الرعدية ٢- العواصف الشتوية ٣- أعاصير لولبية ٤- الإعصار الممطر (الهاركين) ٥- العواصف الرملية.

العاصفة الرعدية تجلب البرق والرعد والمطر.

العاصفة الشتوية قد تكون عاصفة ثلجية باردة تحجب الرؤية.

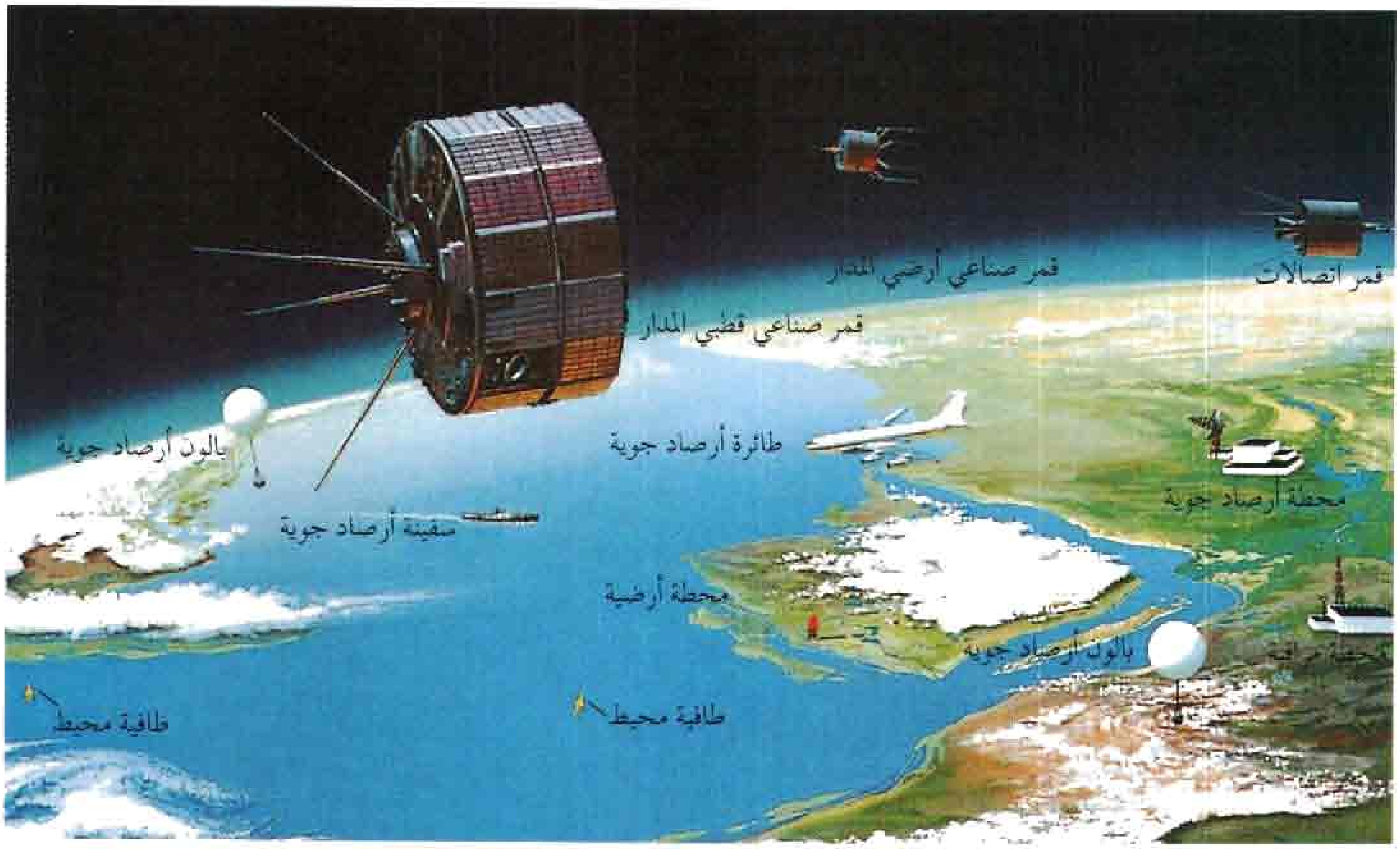
الإعصار اللولبي (التورناد) سحابة دوارة مدمرة على شكل قُمْع.

رياح الإعصار الممطر تتشكل فوق البحار المدارية.

العاصفة الرملية ترفع الرمل والغبار عاليًا في الهواء.

توقعات الحالة الجوية

تمكننا توقعات الحالة الجوية من وضع خطط قائمة على التغيرات المحتملة في الأحوال الجوية. إذ يطّلع ملايين الناس يوميًا على تقارير الأحوال الجوية التي تُذيعها محطات الإذاعة والتلفاز، وتنشرها الصحف. وتُعَدُّ معرفة ما يمكن أن يكون عليه الجو مسبقًا أمرًا مريحًا عادة بالنسبة لمعظمنا؛ فالتنبؤات الجوية تساعدنا على اختيار الملابس التي نرتديها، وعلى تقرير ما إذا كنا نستطيع مزاولة بعض الأنشطة في الهواء الطلق. وللتنبؤات الجوية أهمية أعظم من ذلك أيضًا. فعلى سبيل المثال، تمكن التقارير الخاصة باتجاه وسرعة الرياح ملاحي الطائرات من معرفة كمية الوقود التي يحتاجونها لرحلاتهم. ويحتاج عمال البناء - قبل عملية صب الخرسانة - إلى معرفة ما إذا كانت السماء ستمطر، حتى لا تتلف الخرسانة قبل أن تتصلب. ويستطيع المزارعون - إذا ما تلقوا تحذيرًا بسقوط الصقيع - أن يتخذوا الإجراءات الكفيلة بحماية محاصيلهم، كما أن التنبؤ بالأعاصير اللولبية والأعاصير الممطرة والفيضانات يمكن أن ينقذ حياة الكثيرين ويقلل الخسائر في الممتلكات.



رصد الأحوال الجوية حول العالم يتم من خلال عدد من الوسائل كما يتضح في الرسم المبين أعلاه. ترصد محطات الرصد الجوي (المراصد) الأحوال الجوية على الأرض، وترسل البالونات البيانات إلى المحطات الأرضية والأقمار الصناعية. وتقوم الطائرات والسفن كذلك بأخذ القياسات الجوية، وترسل الطوافي بيانات عن الأحوال الجوية في البحر إلى الأقمار الصناعية وترسل الأقمار الصناعية -الأرضية والقطبية- إلى محطات التحكم الجوية صورًا للأرض. كما تقوم أقمار الاتصالات بتوصيل بعض المعلومات الجوية.

ويسمى العلماء الذين يرصدون الأحوال الجوية **علماء الأرصاد الجوية** (التنبؤ بالطقس). وهم يجمعون البيانات الخاصة بحالة الغلاف الجوي في مختلف أنحاء العالم، ويستخدمونها لإعداد خرائط تبين درجة الحرارة، والضغط الجوي وحركة الرياح، ودرجة الرطوبة في المناطق المختلفة، ثم يحللون الخرائط ويعدون توقعاتهم للحالة الجوية.

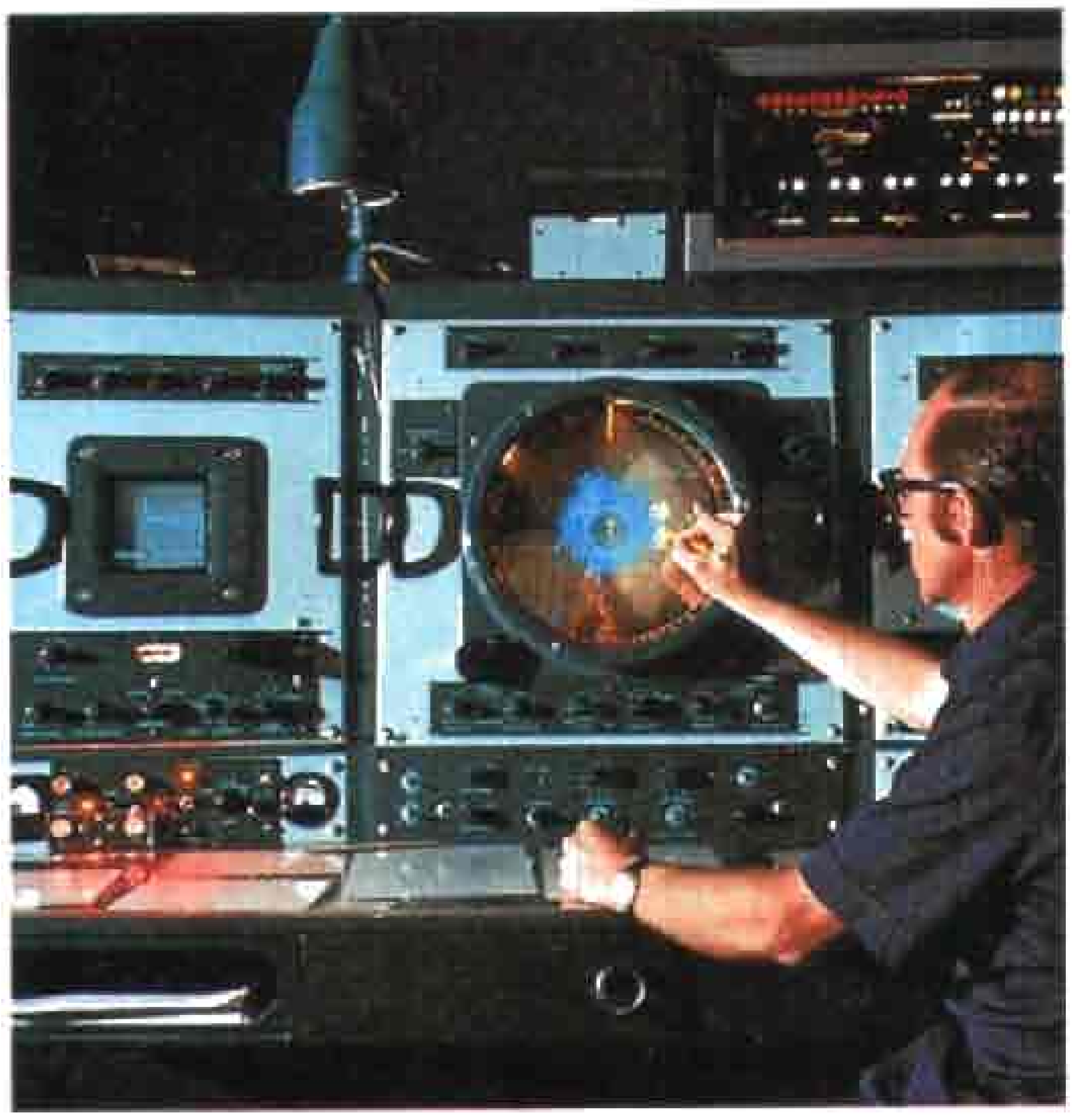
رصد الطقس (الأحوال الجوية). تعتمد دقة توقعات الحالة الجوية على الرصد الدائم للطقس في جميع أنحاء العالم. وربما أبدت الدول ـ في مجال تبادل المعلومات الخاصة بالجو ـ تعاونًا أكثر من أي مجال آخر. وترعى **المنظمة العالمية للأرصاد الجوية** ـ التابعة للأمم المتحدة **البرنامج العالمي لمراقبة الطقس**، ومن خلال هذا البرنامج تتولى أكثر من ١٤٠ دولة ـ وهي الدول المشتركة في البرنامج ـ جمع المعلومات الخاصة بالطقس، وتوزيعها على الدول الأعضاء بوساطة شبكة اتصالات عالمية هي **نظام الاتصالات العالمي**.

وتقدم هيئات الأرصاد الجوية بالدول الأعضاء الإمكانات لهذا البرنامج. وتتضمن وسائل رصد الأحوال الجوية: ١ـ محطات رصد جوي ٢ـ بالونات أرصاد جوية ٣ـ أقمار صناعية للرصد.

محطات الرصد الجوي. وهي تقوم بتسجيل الأحوال الجوية على الأرض. ويوجد أكثر من ٣,٥٠٠ محطة حول العالم، تقيس ـ كل ساعة ـ درجة الحرارة، واتجاه الرياح وسرعتها، والرطوبة، وكمية المطر، وغيرها من الأحوال الجوية، ثم تبث هذه المعلومات إلى مراكز توقعات الحالة الجوية.

وتستخدم محطات الرصد الجوي وسائل متعددة لتسجيل الأحوال الجوية؛ **فمقياس الحرارة** (الترمومتر) يقيس درجة حرارة الهواء، **والبَارومتر** (مقياس الضغط الجوي) يبين الضغط الجوي، **ودليل الأرصاد الجوية** (دوارة الريح) يبين اتجاه الرياح، **والمرياح** (الأنيمومتر) يقيس سرعة الرياح، **ومقياس الرطوبة النسبية** (الهَيْجْرُومتْر) يقيس كمية الرطوبة في الهواء، **ومقياس المطر** يقيس كمية المطر.

تستخدم بعض محطات الرصد الجوي الرادار أيضًا لتكشف عن الأمطار التي تسقط على مسافات بعيدة، حيث يطلق النظام موجات راديوية، فتعكسها قطرات المطر وحبات الجليد الموجودة في السحاب. ويمكن كشف الموجات المنعكسة حتى مسافة حوالي ٤٠٠ كم. ويظهر موضع المنطقة الممطرة على شاشة تشبه شاشة التلفاز. ويستطيع علماء الأرصاد الجوية -باستخدام الرادار- أن



رادار الطقس يساعد علماء الأرصاد الجوية على تحديد مكان سقوط المطر، حيث تعكس قطرات الماء موجات الراديو التي يصدرها نظام الرادار، وتظهر المناطق الممطرة على الشاشة.

يحَددوا اتجاه العاصفة وسرعتها. وفي حالات كثيرة، تدل قوة الأشعة المنعكسة على نوع العاصفة القادمة. فالأشعة المنعكسة بوساطة حبات البرد في عاصفة رعدية ـ على سبيل المثال ـ قوية جدا. ويُمكِّن الرادار علماء الأرصاد الجوية من التوقع بموعد مرور عاصفة ما على منطقة معينة. وقد طورت الإدارة القومية للمحيطات والغلاف الجوي بالولايات المتحدة شبكة لمحطات **رادار دوبلر** ذات الموجات النابضة، وهذا الرادار يكشف موجات الهواء المتحركة بسبب التغيرات الدقيقة في تردد الإشعاع المنعكس والمعروفة باسم تغييرات دوبلر. انظر: **دوبلر، تأثير**.

بالونات الأرصاد الجوية. وهي تقيس الأحوال الجوية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي. فكل يوم، تطلق حوالي ٨٠٠ محطة رصد جوي حول العالم بالونين لكل منها، ويُملأ البالون بغاز الهيليوم أو الهيدروجين، ويحمل جهازًا يسمى **المسبار اللاسلكي** وهو جهاز يبث المعلومات الجوية إلى المحطات الأرضية بواسطة جهاز إرسال لاسلكي، وهو يقيس درجة الحرارة، والضغط الجوي، ورطوبة الجو على ارتفاعات مختلفة. أما اتجاه الرياح وسرعتها فيمكن تحديدهما على الأرض من خلال تتبع حركة البالون بوساطة جهاز تحديد الاتجاه. وينفجر البالون عندما يصل إلى ارتفاع حوالي ٢٧,٠٠٠م، حينئذ تُفتح مظلة الهبوط (الباراشوت) المتصلة بالمسبار اللاسلكي، فتُعيده إلى الأرض.

بالونات الأرصاد الجوية تحمل أجهزة تقيس الأحوال الجوية للغلاف الجوي على ارتفاعات مختلفة، وتبث البيانات إلى الأرض. وقد أُطلق البالون الموجود في الصورة من أنتاركتيكا.

وهناك نوع آخر من بالونات الأرصاد الجوية يسمى **البالون ثابت المستوى**، وهو يحلق على ارتفاع معين، ويظل الغاز بداخله عند ضغط ثابت تقريبا. ويحدد حجم البالون الارتفاع الذي يحلق عليه. ويمكن للبالونات ثابتة المستوى أن تظل في الهواء شهورًا كثيرة، وهي تمدنا بقياسات طويلة الأجل للأحوال الجوية على ارتفاع معين. وتبث البالونات البيانات إلى الأقمار الصناعية التي توصلها بدورها إلى المحطات الأرضية.

الأقمار الصناعية. هي آلات تصوير تحمل آلات تصوير تلفازية تلتقط صورًا للأرض. وتبين الصور أنماط السحب التي تعلو الأرض، ومساحات كبيرة من الثلج والجليد على سطحها. وتبث الأقمار الصناعية صورًا عن طريق الإشارات إلى المحطات الأرضية، حيث تُعد صورًا فوتوغرافية من هذه الإشارات. ويستطيع علماء الأرصاد الجوية ـ بدراسة هذه الصور ـ تحديد أماكن الأعاصير الممطرة وغيرها من الأعاصير الخطيرة التي تتشكل فوق المحيط، ومن ثم، تستطيع إدارة الخدمات الجوية إصدار

صورة بالأقمار الصناعية لأمريكا الشمالية تبين نمط السحب فوق هذه القارة. والنمط الدوار على مبعدة من الساحل الشمالي الشرقي للولايات المتحدة هو لإعصار ممطر (إعصار الهاركين).

التحذيرات المناسبة قبل أن تضرب العواصف اليابسة. وتأخذ الأقمار الصناعية أيضًا قياسات لدرجة الحرارة والرطوبة. وبالإضافة إلى ذلك، يستطيع علماء الأرصاد الجوية تحديد اتجاه الرياح وسرعتها عن طريق ملاحظة حركة السحب في سلسلة من صور الأقمار الصناعية.

وهناك نوعان من الأقمار الصناعية للطقس: **قُطبيّ المدار وأرضيّ المدار**. وتدور الأقمار الصناعية للطقس قطبية المدار حول الأرض على ارتفاع يتراوح بين ٨٠٠ و ١٤٠٠ كم تقريبا، ويقع مدارها فوق القطبين الشمالي والجنوبي. وحيث إن الأرض تدور، فإن القمر الصناعي القطبي المدار يمر فوق مناطق مختلفة من الأرض في كل دورة. وقد تغطي مساحة الصور التي يلتقطها ما يصل إلى ١٠ ملايين كم٢، أو حوالي ٢٪ من مساحة سطح الأرض. ويمكن لبعض الأقمار الصناعية قطبية المدار أن تصور الأرض مرتين في اليوم الواحد.

أما الأقمار الصناعية للطقس أرضية المدار ـ والتي يطلق عليها أيضًا أقمار صناعية **أرضية التزامن** ـ فتدور حول خط الاستواء على ارتفاع يبلغ ٣٥,٨٩٠كم. وعلى هذا الارتفاع **تتزامن** حركة قمر الأرصاد الجوية مع دوران الأرض، وبذا يكمل القمر دورة واحدة في نفس الوقت الذي تُكمل فيه الأرض دورة واحدة، ومن ثم يظل في موقع واحد فوق الأرض. ولأن الأقمار الصناعية للطقس ـ أرضية المدار ـ تدور على مثل هذا الارتفاع العالي، لذا فهي تستطيع أن تلتقط صورًا تغطي مساحات أوسع من تلك التي تلتقطها الأقمار الصناعية قطبية المدار. وإذا ما وُضعَت أقمار صناعية أربعة فإنها تستطيع أن تلتقط في وقت واحد صورًا تغطي الكرة الأرضية بأكملها.

وسائل الرصد الأخرى. وهي تتضمن الطائرات والسفن، وبعض الطائرات التجارية المزودة بأجهزة خاصة تسجل اتجاه الرياح وسرعتها ودرجة الحرارة عند مستوى الطيران. ويستطيع عدد من الطائرات أن يرسل هذه المعلومات إلى الأقمار الصناعية للطقس أرضية المدار. وهناك أيضا طائرات خاصة للأرصاد الجوية تسجل قياسات للأحوال الجوية. وبالإضافة إلى ذلك، تُطلق الطائرات نوعًا من المسبار اللاسلكي يسمى **دربُسُونْد** يسجل الأحوال الجوية أثناء هبوطه إلى الأرض بمظلة الهبوط.

وتوصل السفن التجارية وسفن الأرصاد الجوية معلومات عن الأحوال الجوية إلى المحطات الأرضية بوساطة أجهزة الراديو، كما تُطلق سفن الأرصاد الجوية أيضا بالونات تسجل الأحوال الجوية في أعلى الغلاف الجوي. وبالإضافة إلى ذلك، تطلق السفن إلى المحيطات طوافات خاصة ـ وهي وسائل تطفو على سطح الماء. وتسجل الطوافات الأحوال الجوية عند مستوى سطح البحر، وتبث المعلومات إلى الأقمار الصناعية للطقس قطبية المدار. وبعض الطوافات مثبتة في الماء، وبعضها الآخر ينجرف مع التيار.

تحليل المعلومات الخاصة بالطقس. من أجل تحليل المعلومات الخاصة بالطقس يجب توفر أكثر من عامل مثل إعداد خريطة الطقس والتوقعات بالأحوال الجوية.

إعداد خريطة الطقس. تُستخدم المعلومات التي تم جمعها بوساطة محطات الأرصاد الجوية والبالونات والأقمار الصناعية وغيرها من الوسائل لإعداد خرائط الطقس. وقد بدأ علماء الأرصاد الجوية في الخمسينيات من القرن العشرين، يجمعون المعلومات ويُعِدّون الخرائط الخاصة بالطقس باستخدام الحواسيب. وتُبين **خريطة الطقس السطحية** الأحوال الجوية التي تم قياسها عند سطح الأرض في وقت معين من اليوم. وتوجد في الخرائط خطوط تسمى **خطوط تساوي درجة الحرارة** (خطوط التحاور)، وهي تربط بين الأماكن التي سجلت نفس درجة الحرارة، كما توجد خطوط تسمى **خطوط تساوي الضغط الجوي** (الإيسوبار)، وهي تربط بين الأماكن التي سجلت نفس الضغط الجوي.

وتميل الرياح إلى أن تهب موازية تقريبا لخطوط تساوي الضغط الجوي. وإذا كانت هذه الخطوط متقاربة، كانت الرياح شديدة أما اذا كانت متباعدة، فالرياح تكون خفيفة. أما التساقط فتمثله المناطق المظللة. وتبين خرائط الطقس السطحية كذلك مواضع الجبهات الهوائية على الخرائط.

وتوجد **خريطة ٥٠٠ مليبار** تبين درجة الحرارة واتجاه الرياح وسرعتها والرطوبة التي تم قياسها على ارتفاع حوالي ٥٫٦٠٨م في المتوسط. ويبلغ الضغط الجوي عند هذا الارتفاع حوالي ٥٠٠ مليبار، أو حوالي نصف معدل الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر. وتبين **خريطة الحرارة** أعلى درجات الحرارة السطحية وأصغرها في الأماكن المختلفة خلال ٢٤ ساعة. وتبين **خريطة التساقط** (خريطة تكثف البخار إلى مطر) الأماكن التي حدث فيها التساقط خلال ٢٤ ساعة. وتُستخدم خريطة توقع حالة الطقس للتنبؤ بدرجة الحرارة، والضغط الجوي، واتجاه الرياح وسرعتها، والرطوبة، والتساقط في وقت معين في يوم ما. وتُعدُّ الحواسيب هذه الخرائط من خلال حل معادلات رياضية معقدة، تستخدم معلومات الأرصاد الجوية كنقطة بداية.

توقعات الطقس. وهي تتضمن تحليل خرائط الطقس. وهناك نوعان أساسيان من التوقعات الجوية، **توقعات قصيرة المدى** و **توقعات طويلة المدى**. وتتنبأ التوقعات قصيرة المدى بالطقس خلال الثماني عشرة ساعة، أو الست والثلاثين ساعة التالية. وتحدث هذه التوقعات عدة مرات في اليوم، كلما تَلَقَّى علماء الأرصاد الجوية معلومات جديدة عن الطقس. وهناك عدة أنواع من التوقعات طويلة المدى. فأحدها يتنبأ بالأحوال الجوية خلال الأيام الخمسة التالية ويراجعه علماء الأرصاد الجوية يوميًا، والنوع الآخر يغطي الأيام الستة أو العشرة التالية. ويُراجَع ثلاث مرات في الأسبوع. ويُعدُّ علماء الأرصاد الجوية أيضًا توقعات تمتد إلى ثلاثين يومًا، ويراجعونها مرتين في الشهر. وكلما طالت الفترة التي تغطيها التوقعات الجوية، قلت التفصيلات التي تتضمنها، وقل احتمال دقتها.

ولا يستطيع علماء الأرصاد الجوية الاعتماد على خرائط الطقس وحدها لإعداد توقعات دقيقة، إنما يستخدمون حواسيب سريعة جدًا لإعداد توقعاتهم.

وتستخدم معظم نظم الحاسوب نموذجًا يقسم الغلاف الجوي إلى شبكة مربعات. ويتلقى الحاسوب المعلومات من محطات الأرصاد الجوية والأقمار الصناعية، ويعد خريطة طقس نموذجية ثم يحسب التطورات التي ستطرأ على المتغيرات الجوية كالضغط والحرارة وسرعة الرياح واتجاهها خلال الأيام القليلة التالية، ومن خلال هذه الحسابات تُعد نشرة الأحوال الجوية. فعلى سبيل المثال، تستخدم مصلحة الأرصاد الجوية في المملكة المتحدة نموذج حاسوب يحتوي على ٦٠٫٠٠٠ نقطة على الكرة الأرضية، وهو يماثل شبكة مربعات عرضها ٩٠كم. وللحصول على تنبؤات جوية أكثر دقة ـ كما هو الحال في المناطق الساحلية على سبيل المثال ـ تستخدم نماذج الحاسوب شبكة مربعات أصغر، لا يتعدى عرضها عدة كيلومترات. وغالبا ما تخطئ خرائط توقعات الأحوال الجوية التي يعدها الحاسوب لعدد من الأسباب؛ أحد هذه الأسباب أن الصيغ التي تستخدمها نظم الحاسوب هي مجرد وصف تقريبي

الحواسيب في مكاتب الأرصاد الجوية تتلقى بصفة دائمة معلومات عن الطقس من مصادر مختلفة مثل محطات الأرصاد الجوية والبالونات والأقمار الصناعية وتحلل أجهزة الحاسوب هذه المعلومات وتستخدمها في إعداد أحدث خرائط الطقس والتوقعات الجوية.

لسلوك الغلاف الجوي. وبالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما تكون التوقعات الطقسية غير دقيقة، لأن الأحوال الجوية المحتملة كثيرة جدًا، كما أنه من المحتمل أن تتغير هذه الأحوال العامة بسرعة فائقة. وخرائط التوقعات الجوية التي تتنبأ بالأحوال العامة للطقس أكثر دقة من تلك التي تتنبأ بحالة الجو في مكان معين ووقت محدد.

بالإضافة إلى تحليل خرائط التوقعات الجوية، يحلل علماء الأرصاد الجوية خرائط ومخططات أخرى للتنبؤ بالطقس في مدينة معينة. ومن أسباب عدم دقة توقعاتهم أن الأحوال الجوية لايتم رصدها في جميع أنحاء العالم بما فيه الكفاية. إذ توجد محطات أرصاد جوية في معظم أنحاء اليابسة ولكن لا يوجد العدد الكافي من طائرات وسفن الأرصاد الجوية وطوافات المحيطات، لمراقبة جميع المحيطات التي تغطي أكثر من ثلثي سطح الأرض. ونادرا ما يجري رصد حالة الغلاف الجوي فوق مناطق شاسعة من المحيطات إلا عن طريق الأقمار الصناعية. وهذه بمفردها لاتزودنا بمعلومات كافية عن هذه المناطق، ومن ثم، لا يستطيع علماء الأرصاد الجوية دائما أن يخبرونا بنوعية الطقس الذي سيسود جهة معينة من العالم.

تطور توقعات الحالة الجوية

لقد حاول الناس التنبؤ بالأحوال الجوية منذ آلاف السنين وقد بنوا تنبؤاتهم -منذ أكثر من ٤٠٠٠ سنة مضت ـ على مواقع النجوم، وكان القدماء يعتقدون أن بعض آلهتهم يتحكمون في الأحوال الجوية مثل المطر والرعد والرياح.

وربما اخترع أول جهاز لقياس الأحوال الجوية ـ وهو مقياس المطر ـ قبل القرن الرابع قبل الميلاد كما تم تطوير دوَّارة الريح بحلول منتصف القرن الأول قبل الميلاد. إلا أن التوقعات الجوية لم تكتسب الثقة، ولم يُعتد بها إلا بعد اختراع عدد من الوسائل العلمية الأخرى.

بدايات التوقعات الجوية الحديثة. في عام ١٥٩٣م، طور العالم الإيطالي جَاليليو نوعا من مقاييس الحرارة. وفي عام ١٦٤٣م، اخترع الإيطالي أَيفانْجليسْتا تُوريشلّي ـ وهو تلميذ جاليليو ـ بارومترًا بسيطًا لقياس الضغط الجوي. حينئذ أدرك العلماء أن الاختلافات في الضغط الجوي تؤدي إلى تغيرات في الطقس. وقد أعد الفلكي الإنجليزي أَدْمُونْد هَالي أول خريطة جوية في عام ١٦٨٦م، تعرض مخططًا لهبوب الرياح التجارية. وفي عام ١٧٨٣م شرح هورس بيندكت دي سُوسْير ـ لأول مرة ـ مبدأ **مقياس الرطوبة النسبية** (الهيجرومتر) ذي الشَّعر، الذي يستخدم الشعر لقياس الرطوبة الجوية.

وقد أوضحت خرائط الطقس في أوائل القرن التاسع عشر أن النظم الجوية تتحرك عادةً مع الرياح السائدة. لكن هذه المعلومة لم تُستخدم ـ في ذلك الوقت ـ لتحذير الناس من العواصف القادمة. وكانت التقارير الخاصة برصد الأحوال الجوية تُرسل بوساطة البريد، فكانت العواصف تصل قبل وصول البريد إلى مراكز التوقعات الجوية.

وفي عام ١٨٤٤م، وصل جهاز البرق إلى أكمل صورة على يد المخترع الأمريكي صمْويلْ فينلي مُورْس. وقد مكَّن جهاز البرق علماء الأرصاد الجوية من إرسال ملاحظاتهم الخاصة بالجو سريعًا من مدينة إلى أخرى. وفي عام ١٨٤٩م تلقى جُوزيْفْ هنْري (سكرتير معهد سميثسونيان في واشنطن)، أول تقارير عن الأحوال الجوية يُرسل بوساطة البرق في الولايات المتحدة. وفي عام ١٨٥٦م، أصبحت فرنسا أول دولة تؤسس خدمة جوية تعتمد على التقارير المرسلة عن طريق جهاز البرق، وفي ١٨٦٠م، بدأت بريطانيا تقديم خدمة مماثلة.

التقدم العلمي في القرن العشرين. كانت التوقعات الجوية ـ حتى أوائل القرن العشرين ـ تتألف أساسًا من التنبؤ بحركة مناطق الضغط المرتفع والمنخفض، ثم قدم فيزيائي نرويجي يدعى فلهلم بياركنز تفسيرًا جديدًا للتغيرات التي تطرأ على الطقس. واعتقد بياركنز أن حركة الكتل الهوائية الضخمة تؤثر تأثيرًا كبيرًا على الأحوال الجوية، كما رأى أنه عندما تلتقي كتلة هوائية دافئة بكتلة هوائية باردة، تتشكل منطقة ذات طقس متقلب، وأطلق بياركنز على هذه المناطق لفظ **جبهات** وقد أسهمت هذه النظرية في زيادة دقة التوقعات الجوية.

وقد اعتقد عالم الرياضيات البريطاني لويسْ فرَاي ريتشَارْدْسُون أنه من الممكن استخدام الرياضيات للتنبؤ بالطقس، لأن سلوك الغلاف الجوي يتبع قوانين الفيزياء. وفي عشرينيات القرن العشرين، استخدم ريتشاردسون حسابات تُطبِّق قوانين الفيزياء على الأحوال الجوية المتغيرة. ويمكن للعلماء ـ باستخدام هذه الحسابات ـ أن يتوقعوا التقلبات التي قد تطرأ على الطقس. ومع ذلك كانت حسابات ريتشاردسون تستغرق وقتًا طويلاً حتى إن الحالات الجوية كانت تمر قبل إعداد التقارير الخاصة بها.

وفي أربعينيات القرن العشرين تم تطوير أول حواسيب رقمية إلكترونية ذات صبغة علمية. وبدأت مجموعة من علماء الرياضيات والأرصاد الجوية ـ بقيادة جونْ فُون نيُومَان ـ صياغة المعادلات التي تُمكِّن الحواسيب من توقع حالة الجو. وقد أذيعت أول نشرة ناجحة للتوقعات الجوية أعدت بوساطة الحاسوب عام ١٩٥٠م. ومنذ ذلك الحين،

والعلماء يبذلون جهودهم للوصول بمعادلات التوقعات الجوية من خلال الحاسوب إلى درجة الدقة.

وخلال القرن العشرين، حدث تقدم هائل في تطوير أجهزة رصد الأحوال الجوية. ففي ثلاثينيات القرن العشرين شاع استخدام المسبار اللاسلكي كما استُخدم الرادار لأول مرة في رصد الأحوال الجوية في خمسينيات القرن العشرين، وفي عام ١٩٥٩م، أطلقت الولايات المتحدة أول قمر صناعي يُرسل إلى الأرض معلومات عن الأحوال الجوية. وفي عام ١٩٦٠م، أُطلق تيْرس (١) إلى مداره، وهو أول قمر صناعي للطقس مزود بآلة تصوير تلفازية. وفي عام ١٩٧٤م أُطلق أول قمر صناعي للطقس أرضي المدار يعمل طوال الوقت.

محاولات تطويع الطقس. حاول الناس ـ عبر التاريخ ـ أن يطوّعوا الطقس. وفي الوقت الحاضر، يجرب العلماء طرقا لتطويع الأحوال الجوية مثل: المطر، والضباب، والبَرَد، والإعصار الممطر والبرق. وقد حققوا أكبر نجاح في مجال إسقاط المطر (الاستمطار) من خلال طريقة تسمى **تطعيم السحب** وحسب هذه الطريقة، تُرش السحب بمواد كيميائية مختلفة، أو تُطلق من الأرض وتحملها الرياح إلى أعلى، وتؤدي هذه الكيميائيات إلى تساقط قطرات الماء التي تحملها السحب. انظر: **الاستمطار**.

وغالبًا ما تُستخدم طريقة تطعيم السحب لزيادة كمية المطر في المناطق الجافة. ومع ذلك، لا تنجح هذه الطريقة إلا إذا كانت السحب ذاتها مهيأة لإسقاط المطر. وقد استُخدمت طريقة تطعيم السحب أيضا لمنع تساقط المطر الغزير الذي قد يُتلف المحاصيل في بعض المناطق. فمن خلال طريقة تطعيم السحب هذه قد يتساقط معظم المطر قبل أن تصل السحب إلى مثل هذه المناطق.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

عناصر الطقس

الإعصار الحلزوني	الرطوبة	العاصفة
الإعصار الممطر	الرعد	العاصفة الترابية
البرد	الرياح	العاصفة الثلجية
البرق	الرياح التجارية	العاصفة الرملية
التايفون	الرياح الغربية السائدة	العمود المائي
التورناد، إعصار	الرياح الموسمية	الفونة الدافئة الجافة
التيار النفاث	الزوبعة	قوس قزح
الثلج	السحب	المطر
الجفاف	السروكو	المطر الثلجي
الجليد	الشينوك	النورتر، رياح
حزام النسيم الهادئ	الصقيع	الهرمتان، رياح
خطوط عرض الخيل	الضباب	الوابل
درجة الحرارة		

أدوات الطقس

البارومتر	الرادار	المزدوجة الحرارية
البالون	رحلات الفضاء	المسبار اللاسلكي
الترمومتر	الطائرة الورقية	مقياس الرطوبة النسبية
دليل الأرصاد الجوية	المرياح	مقياس المطر

مقالات أخرى ذات صلة

الأرصاد الجوية، علم	الشتاء
الاستمطار	الصيف
برودة الرياح	العلم
التبخر	الغبار
التروبوسفير	كلف الشمس
الخريف	المطار
خط التحارر	المناخ
خط تساوي الضغط الجوي	المنظمة العالمية للأرصاد الجوية
الربيع	الهواء
ركوب الزوارق	

عناصر الموضوع

١ – عناصر الطقس
- أ – درجة الحرارة
- ب – الضغط الجوي
- ج – الرياح
- د – الرطوبة

٢ – كيف يتحول الطقس ويتغير
- أ – الدورة العامة للغلاف الجوي
- ب – نظم الضغط الجوي
- ج – الكتل الهوائية
- د – الجبهات الهوائية
- هـ – المعالم الجغرافية للأرض
- و – العواصف

٣ – توقعات الحالة الجوية
- أ – رصد الطقس (الأحوال الجوية)
- ب – تحليل المعلومات الخاصة بالطقس

٤ – تطور توقعات الحالة الجوية
- أ – بدايات التوقعات الجوية الحديثة
- ب – التقدم العلمي في القرن العشرين
- ج – محاولات تطويع الطقس

أسئلة

١ – ما مفعول كريوليس؟
٢ – ما السبب في عدم دقة بعض التنبؤات الجوية؟
٣ – ما الفرق بين الطقس والمناخ لمنطقة ما؟
٤ – ما الجبهة ؟ كيف تؤثر الجبهات الباردة والدافئة في الطقس؟
٥ – ما نقطة الندى؟
٦ – ما نوع المعلومات الجوية التي تمدنا بها الأقمار الصناعية؟
٧ – ما المقصود بتطعيم السحب؟
٨ – كيف يحصل الغلاف الجوي على معظم حرارته؟

الطَّقْس الديني مصطلح يطلق عند غير المسلمين على أفعال العبادة التي يؤديها أعضاء جماعة دينية. ولمعظم الأديان طقوسها الدينية الخاصة بها.

وقـد يجمع أحـد الطقـوس الدينيـة بين الكلمـات والموسيقى والإيماءات. كما قد يتضمن أيضاً أشياء ذات دلالة دينية مثل الذبائح، والملابس الخاصة، والحركات الرمزية، مثل سكب الماء أو نضحه كجزء من مراسم التعميد. وتُعقَد بعض الطقوس الدينية في أوقات محددة من اليوم أو الأسبوع أو العام، كما قد تتم هذه الطقوس في يوم صوم أو عيد، أو يوم السبت أو الأحد.

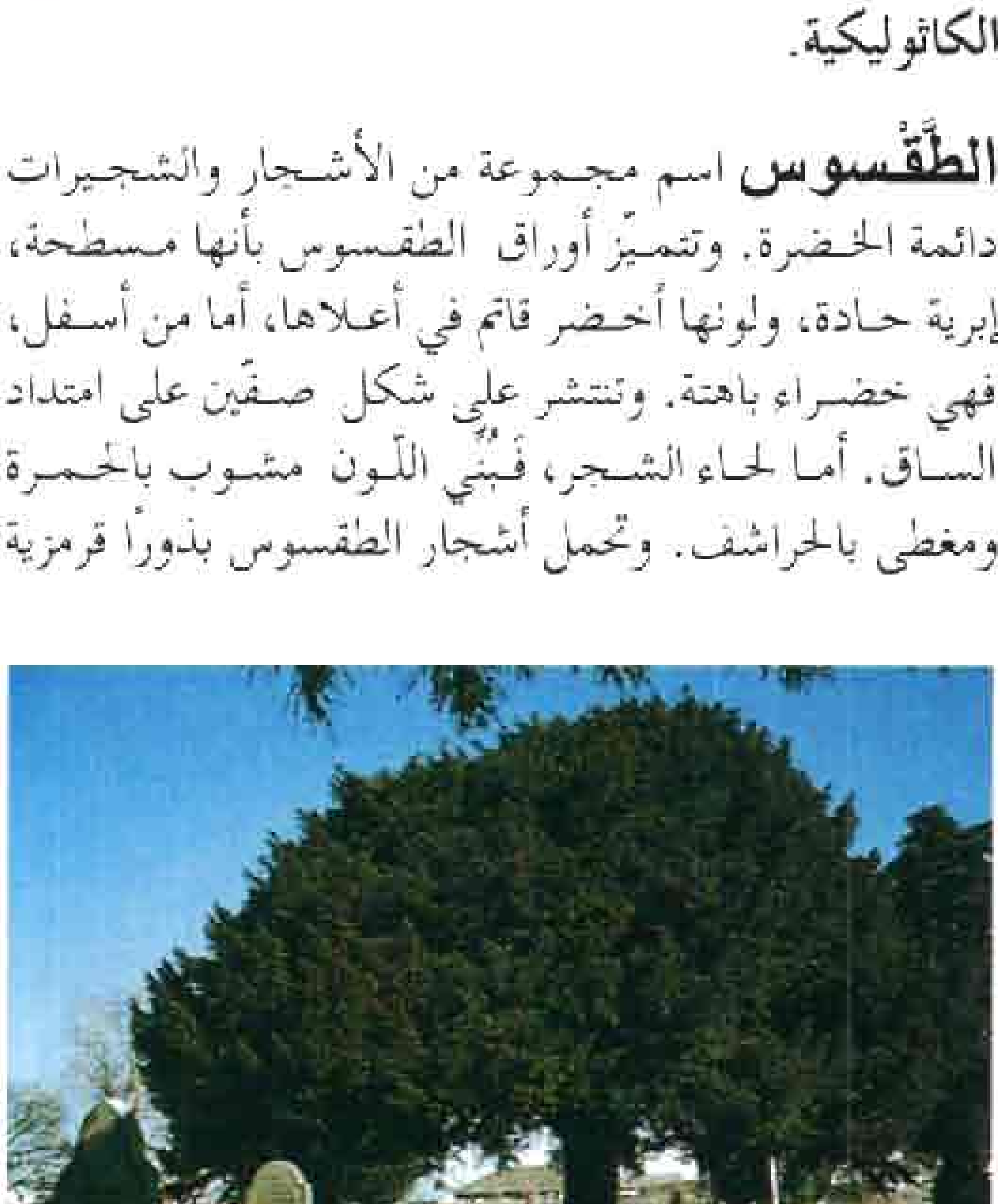
ويسمى الطقس الديني الأساسي في النصرانية **بالقربان المقدس، أو العشاء الرباني المقدس، أو القداس.** وتُطلق الكنائس الشرقية على القربان المقدَّس اسم الطقس الديني المقدس. وأهم الأحداث الدينية في السنة النصرانية هي ميلاد المسيح، وعيد الفصح. أما بالنسبة للطقوس الدينية اليهودية السنوية، فأهمها رأس السنة العبرية ويوم كيبور.

وللطقوس الدينية في النصرانية عدة صور، أكثرها انتشاراً الطقس البيزنطي والطقس اللاتيني أو الروماني. ويُستخدم الطقس البيزنطي بالكنيسة الأرثوذكسية اليونانية وعدة كنائس شرقية أخرى. أما الطقس اللاتيني، فيستخدم في الكنيسة الكاثوليكية.

انظر أيضًا: **السر المقدس؛ العشاء الرباني؛ القداس؛ الكنائس الأورثوذكسية الشرقية؛ الكنيسة الرومانية الكاثوليكية.**

الطَّقْسوس

الطَّقْسوس اسم مجموعة من الأشجار والشجيرات دائمة الخضرة. وتتميّز أوراق الطقسوس بأنها مسطحة، إبرية حادة، ولونها أخضر قاتم في أعلاها، أما من أسفل، فهي خضراء باهتة. وتنتشر على شكل صفّين على امتداد الساق. أما لحاء الشجر، فَبُنّي اللّون مشوب بالحمرة ومغطى بالحراشف. وتحمل أشجار الطقسوس بذوراً قرمزية



الطقْسوس الإنجليزي شجرة بطيئة النمو توجد عادة في الساحات القديمة بالأرياف. ويمتد عُمر بعض الفصائل إلى مئات السنين.

اللّون تشبه الثمار اللبية. وقد يطول جذع الشجرة، كما تعمِّر الشجرة في بعض الأحيان إلى مئات السنين.

وينمو شجر الطقسوسْ الإنجليزي في آسيا، وأوروبا، وإفريقيا. ويوجد كثير من أشجار الطقسوس بالقرب من القنال الإنجليزي، حيث يبدو أن التربة الطباشيرية تُعَزِّز نموها. وقد استعمل رماة السهام الإنجليز المشهورون، الذين هزموا فرسان فرنسا خلال حروب العصور الوسطى، أقواسًا مصنوعة من خشب أشجار الطقسوس.

ويتميَّز خشب أشجار الطقسوس بالصلابة والمطاطية. أما أليافه، فهي غالبًا جميلة تمامًا مثل خشب الماهوجني، الذي يُصنع منه الأثاث. ويتمّ تلميع الطقسوس وتُصنّع منه المناضد. ويتميز الخشب القريب من قلب ساق الشجرة بلونه البرتقالي الأحمر. أما لحاء الشجر والإبر والبذور، فهي سامّة.

وتنمو في أمريكا عدّة أنواع من أشجار الطَّقْسوس. منها الطويلة **الغربية**، أو طقسوس **الباسفيك**. وتُعتبر أخشاب هذا الشجر ذات قيمة؛ حيث يُستخدم في صناعة الأثاث الفاخر، ومجاديف الزّوارق الطويلة الخفيفة. وأكثر ما تنمو أشجار الطقسوس اليابانية على شكل شجيرات. أما شجر الطقسوس الأمريكي (أو الشوكران الأرضي) فهو منخفض ممتد الشجيرات. وغالبًا ما يستعمل النّصارى أغصان الطقسوس الأمريكي في زخارف أعياد الميلاد.

انظر أيضًا: **الصنوبر المخروطي؛ النبات.**

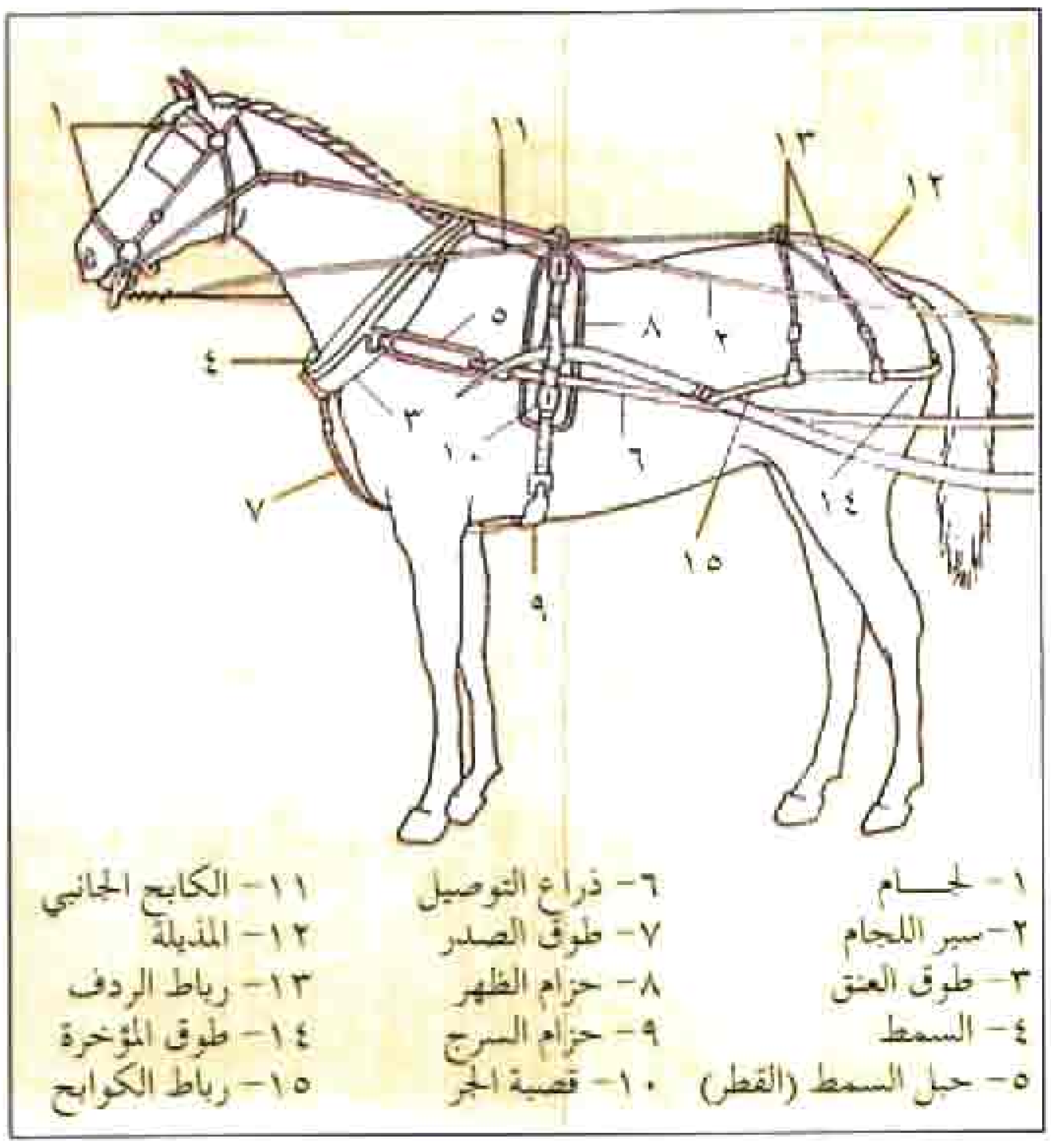
ابن الطِّقْطَقي، أبو جعفر

ابن الطِّقْطَقي، أبو جعفر (٦٦٠-٧٠٩هـ، ١٢٦٢-١٣٠٩م). محمد بن علي بن محمد بن طباطبا العلوي، المشهور بابن الطقطقي، مؤرخ باحث ناقد، من أهل الموصل. وهو غير ابن طباطبا العلوي صاحب كتاب عيار الشعر. خلف أباه في نقابة العلويين بالحلة والنجف وكربلاء، وتزوج بفارسية من خراسان. اشتهر بكتابه **الفَخْري في الآداب السلطانية والدول الإسلامية**، وقدمه إلى والي الموصل فخر الدين عيسى بن إبراهيم.

طَقْم الفرس

طَقْم الفرس أدوات توضع على الحصان أو الحيوانات الأخرى تمكنها من جر عربة بوساطة أكتافها.

والأجزاء الرئيسية لطقم الفرس هي اللجام والعنان وطوق العنق والسمط وأذرعة التوصيل. وقد تضاف الأجزاء الأخرى لظروف خاصة. وتُصنع معظم أجزاء الطقم من الجلد وتثبَّت في أماكنها بوساطة حلية معدنية ومشابك. ويُستخدم اللجام للتحكم في حركة الحيوان. ويتكون من أربطة تُثبَّت بإحكام على رأس الحيوان وتثبّت الشكيمة المعدنية في فمه. ويُربط العنان إلى الشكيمة



أجزاء طقم الفرس. تعمل جميع أجزاء طقم الفرس معًا لمساعدة السائق في التحكم وتوجيه الحصان ولمساعدة الحصان على جر الحمْل. وتُستخدم أنواع مختلفة من أطقم الفرس لأغراض مختلفة ويستخدم طقم الفرس الخفيف الموضح أعلاه لجر عربة وحيدة المقعد. يجب أن تزود الجياد بالأطقم القوية عند جر الأحمال الثقيلة.

ويجب أن يكون طويلاً جدًا ليصل إلى سائق العربة. ويمرَّر طوق العنق حول الرقبة وعلى الأكتاف، ويتكون السمط من قطعتين محنيتين تربط كل واحدة منهما إلى أحد جانبي طوق العنق. وتتكون أذرع التوصيل من رباطين طويلين وحبال أو سلاسل توصل الطقم إلى العربة. وتربط نهاية كل واحدة بسمط وتثبت الأخرى بكلاَّب (مَشْبَك) إلى العربة. وفي بعض الأحيان يتوسط الحيوان بين قطبين خشبيين طويلين يسميان **القصبتين** وتُربط القصبتان بالعربة.

طُقوس المُرور احتفالٌ تَعْقِدُه تقريبًا كلُّ المجتمعات التي تراقب دخول الشخص إلى مرحلة جديدة من حياته. وتشمل طقوس المرور مناسبات مثل الولادة، والتخرج، والزَّواج. وتعد طقوس **تثبيت العماد** النصرانية وطقوس البات ميتزفاه، والبارميتزفاه اليهودية طقوسًا خاصة بالوصول إلى النضج الروحي عند النصارى واليهود.

وتساعد أغلب الطقوس في تعريف الناس بوظائفهم الجديدة في الحياة وتقبلهم لها، كما تساعد الآخرين على تعلم كيفية معاملتهم بشكل جديد. وبصفة عامة، فإنَّ أكثر الطقوس تعقيدًا هي تلك التي ترتبط بدور جديد يحتاج إلى تغيير شديد في السلوك.

وتنقسم أغلب طقوس المرور إلى ثلاث مراحل: الفصل والانتقال والضم. أولاً: ينفصل الشخص المشارك في طقوس المرور مؤقتًا عن بقية المجتمع وعن نظام حياته السابق. وفي أثناء المرحلة الانتقالية أو البينية من طقوس المرور، يتعلم المشارك السلوك الملائم للمهمة الجديدة. وبعد ذلك ينضم المشارك رسميًا إلى المهمة الجديدة أو يُعْتَرف له بها.

وغالبًا ما يمر الناس خلال هذه المراحل في مجموعات، ويقوم أعضاء هذه المجموعات بمساندة بعضهم لبعض. وفي بعض المجتمعات الإفريقية، يُفْصَلُ الأولاد الذين يتحولون قريبًا إلى بالغين لعدة أيام أو شهور، حيث يتعلمون الأساطير القبليّة والمهارات الفنيّة.

وفي بعض طقوس المرور، يرتدي المشاركون أزياء خاصة تؤكد على انفصالهم المؤقت عن المجتمع وترمز إلى التغيير الذي يمرون به. وضمن هذه الأزياء ملابس الزِّفاف وعباءات التخرج. وفي بعض المجتمعات الإفريقية يتبادل المشاركون لغة سريّة خاصة بهم.

وقد ابتكر اصطلاح **طقوس المرور** عالم علم الإنسان (الأنثروبولوجيا) الفرنسيّ أرنولد فان جنب ليصف به ما اعتبره غرضًا مشتركًا بين الطقوس مثل التعميد والزفاف والجنائز في كثير من المجتمعات.

وقد وصف فان جنب أوجه الشبه هذه في كتاب، بعنوان **طقوس المرور** (١٩٠٩م).

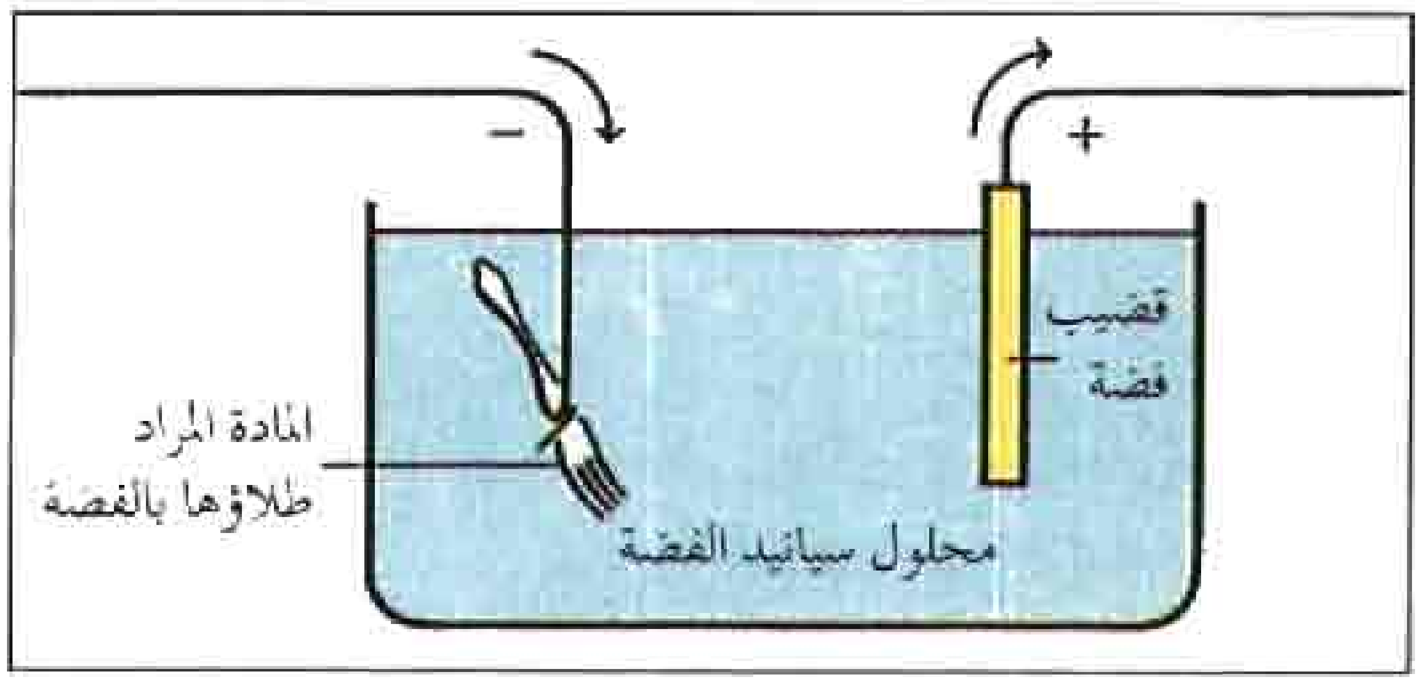
الطلاء. انظر: **البوية**.

الطلاء بالكهرباء عملية وضع غلاف فلزي على فلز أو أي سطح موصِّل آخر باستخدام تيار كهربائي. تُستخدم هذه الطريقة لتحسين مظهر المواد للحماية ضد التآكل، ولصنع الصفائح للطباعة. ويتم تنظيف المادة المُراد طلاؤها جيداً من الشحم والأوساخ وذلك بغمرها في محلول منظف حمضي أو قلوي، ثم توضع في محلول يحتوي على الفلز الذي تُطلى به. ويوجد الفلز في شكل أيونات موجبة الشحنة (ذرات خسرت إلكتروناً واحدًا أو أكثر).

يتم توصيل المادة المُراد طلاؤها بالطرف السالب لمصدر كهرباء. ويتم توصيل الطرف الكهربائي الموجب للمصدر بموصل آخر يُغمر أيضًا في المحلول. وتصبح المادة المُراد طلاؤها والموصِّل، القطبين اللذين من خلالهما يدخل التيار الكهربائي ويخرج. وتكوّن المادة المُراد طلاؤها القطب السالب أو **الكاثود**.

ويُسمَّى القطب الموجب **بالأنود**. وتنجذب الأيونات الفلزية موجبة الشحنة نحو الكاثود ثم يرسّبُ الطلاء على السطح الفلزي للمادة المُراد طلاؤها. وإذا كان الفلز في

الطلاء بالكهرباء



طلاء شوكة بالفضة، يتضمن تمرير تيار كهربائي من خلال محلول سيانيد الفضة. تنجذب أيونات الفضة موجبة الشحنة في المحلول إلى الشوكة.

المحلول فلز القطب الموجب نفسه، يمكن للكهرباء في هذه الحالة أن تجعل فلز القطب يدخل المحلول ويحل محل الفلز المأخوذ من المحلول لطلاء المادة. وتعتمد كثافة الطبقة المترسبة على المادة المراد طلاؤها، على قوة التيار الكهربائي، ومدة بقاء المادة في المحلول. ويدل الاصطلاحان **ثلاثي الطلاء ورباعي الطلاء** على أن هناك كثافات متعددة للطلاء، وليس طبقات منفصلة مترسبة على السطح.

وتكون الطلاءات الزخرفية والوقائية عادةً رقيقة جداً تتراوح كثافتها بين ٠,٠٣ و ٠,٠٥ ملم. وفي طلاء الذهب والفضة والنحاس والزنك والكادميوم، تُستخدم عادة محاليل السيانيد الخاصة بهذه الفلزات.

ويمكن كذلك طلاء النحاس والزنك بمحاليل أملاح حمض الكبريتيك. ويُطلى الكروم بمحلول حمض الكروم والنيكل بكبريتات النيكل. وتتضمن بعض الفلزات الأخرى التي تُطلى للاستعمال التجاري البلاتين والرصاص والقصدير. ويمكن ترسيب سبائك تتألف من فلزين أو أكثر باستخدام محاليل أملاح الفلزات التي تتألف منها السبيكة. ومن أمثلة السبائك المستخدمة للطلاء: النحاس الأصفر والنيكل الأسود والقصدير الرصاصي والبرونز.

ويُستخدم الطلاء بالكهرباء لإعادة إنتاج الميداليات أو المواد الأخرى في عملية تسمى **التشكيل الكهربائي**. هذه العملية كانت تُسَمَّى سابقًا **طلاء بالتحليل الكهربائي**. وتعد الطباعة بالكهرباء، وهي إعادة إنتاج أشكال حروف الطباعة والنقش لحرفة الطباعة، أحد أنواع التشكيل بالكهرباء. انظر: **الطباعة الكهربائية**.

انظر ايضاً :**السبيكة؛ التحليل الكهربائي**.

طلاء اللَّك

طلاء اللَّك غشاء رقيق لامع عازل، يُستخدم لتغطية المعادن والأخشاب والخزف الصيني. ويُصنع طلاء اللَّك من مركَّبات السليلوز والصمغ واللك.

ويسمَّى طلاء اللَّك المصنوع من الصمغ **روح الورنيش الحقيقي**. ويُمزج الصمغ عادة مع الزيت المستخرج من أشجار الصنوبر (زيت التربنتينة). ويتبخر زيت أشجار الصنوبر عند تعرضهُ للهواء تاركًا طبقة الصمغ فقط على المعدن. وعند استخدام مركب السليلوز لصناعة طلاء اللَّك يذوب المركب عادة في بوتيل الكحول أو بوتيل الحامض. وتتبخر مركبات البوتيل أيضًا عند تعرضها للهواء. ويُستخدم طلاء اللَّك في كل ألوان الدهانات العادية.

ويمكن الحصول على طلاء اللَّك الطبيعي في الشرق من نسغ طلاء اللَّك أو من شجرة البرنيق. يقوم اليابانيون والصينيون بضرب الشجرة ضربًا خفيفًا للحصول على النسغ أو السائل. ثم يعصرونه ويجفِّفُونَه بالحرارة، فيتحوَّل إلى سائل بُنّي داكن، وكثيف كالشراب المحلى. ويُخفّف هذا السائل أو يلوَّن قبل استخدامه.

ويستخدم طلاء اللَّك الحديث لإضفاء اللمسات الأخيرة على آلاف المواد، منها المعادن والورق والخشب والأقمشة. وتستخدم مصانع الورق طلاء اللَّك الملوَّن وغير الملون في عمل الأربطة والبطاقات والعلامات وأغلفة الكتب. ويُستخدم طلاء اللَّك أيضًا في صناعة الأثاث، إذ إنه مفيد في الحفاظ على لون الأثاث الذهبي أو الأصفر. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يجعل الأثاث مقاومًا الماء أي يستخدم في **التصميد المائي**. وفي صناعة السيارات، يضفي طلاء اللَّك اللَّمَعَان الجيد عليها. ويُعطي طلاء اللَّك الإكليركي مظهراً جذابًا للمعادن المصقولة كالنحاسيات والكروم.

انظر أيضًا: **السليلوز؛ الراتينج؛ الورنيش؛ اللك**.

الطَّلاق

الطَّلاق انفصال شرعي بين الزوج والزوجة وحرمة المعاشرة الزوجية بينهما وإنهاء عقد زواج على وجه مخصوص، بالكتابة أو باللفظ صراحة وكناية، أو بالإشارة المفيدة لذلك، ويقع في الحال، كما يمكن أن يقع في المآل، إذا أضيف إلى زمن المستقبل، أو عُلّق على حدوث أمر معين فيه.

وتفريق القاضي بين الزوجين يُقال له: **تطليق**، وهو يختلف عن إبطال الزواج، حيث يحكم القاضي بعدم صحة الزواج ابتداء؛ لوجود مانع قبل عقد الزواج لا يصح معه عقد الزواج أساسًا، كزواج غير المسلم بالمسلمة. وقريب من هذا ما يقال له: **فسخ** الزواج.

شرع الإسلام الزواج لتحقيق الحاجات الفطرية والمطالب الإنسانية التي منها: الاستقرار النفسي والمودة الأسرية، قال تعالى: ﴿ **ومن آياته أن خلق لكم من أنفسكم أزواجًا لتسكنوا إليها وجعل بينكم مودة ورحمة إن في ذلك لآيات لقوم يتفكرون**﴾ الروم: ٢١.

والمشاهد أن هذه الحاجات الفطرية والأمور التي من أجلها شرع الزواج لا تتحقق في بعض الأحيان، وتصير متعذرة أو متعسرة الاستمرار؛ حيث يكتشف الزوجان أو أحدهما أنه أخطأ في اختيار صاحبه، وأن هذا الزواج انقلب إلى مصدر للشقاء والتعاسة، بدلاً من أن يكون منهلاً للهناء والراحة، وأنه لا يمكن لأحدهما الاستمرار مع الآخر؛ لما فيه من طباع وسلوك لا تتغير، أو لكون مقومات الإنجاب مفقودة بينهما، أو للعجز عن القيام بالحقوق الزوجية، سواء منها الجنسية أو المالية أو غيرها. وهكذا يصبح الزواج لا معنى له لعدم توافر أسباب السعادة والاستقرار.

ولعلاج هذه الحالات التي تقع في الحياة الأسرية الإنسانية، أحاط الإسلام الطلاق بأحكام خاصة، وتدرَّج في اعتبار آثارها النهائية، وحدَّد الهيئات المشروعة في الطلاق، وحذر مما سواها واعتبر فعلها معصية وإثمًا. كل ذلك للحد من تفشي الطلاق، وتجنيب الزوجين والمجتمع الحد الأدنى من الضرر الذي قد يقع.

لقد سمح الإسلام بالطلاق للحاجة إليه، إلا أنه كرهه وعدَّه من أبغض التصرفات الإنسانية المباحة، قال النبي ﷺ: (**لا يفرك مؤمن مؤمنة، إن كره منها خلقًا رضي منها خلقًا آخر**) رواه مسلم. والفرك: البغض أي لا يكن البغض لخلق من المرأة حاملاً على طلاقها فلعله في إطار ما يتغاضى عنه شرعًا، وعساه إن كره منها خلقًا رضي منها خلقًا أو أخلاقًا أخرى. ونظرًا لما قد يترتب عليه من أضرار اجتماعية وأسرية، يكون الأطفال بسببها أول الضحايا، فضلاً عما في الطلاق من تمزيق لعرى الأسرة التي هي الخلية الأساسية في بناء المجتمعات.

لكن ينبغي القول أيضًا بأن تشريع الإسلام للطلاق في الحالات الأسرية المستعصية، يدل على واقعيته ومرونته ومواكبته وقائع الحياة البشرية ومتطلباتها العادلة، في الوقت الذي لا يعتبر مسؤولاً عن حالات الطلاق الظالمة التي تقع من بعض الناس بسبب حماقاتهم وجهالاتهم؛ لأنهم استعملوا هذا العلاج في غير موضعه الذي شُرع من أجله، وهو تصرف شاذ منهم يحتاج إلى تبصير وإرشاد. فقد ذُكر أن رجلاً جاء إلى عمر بن الخطاب، رضي الله عنه، يستشيره في طلاق زوجته؛ لأنه ما عاد يحبها، ويميل إليها كما كان من قبل، وصارت نفسه تملها وتسأم منها، فقال له عمر مؤنبًا: وأين الرعاية والوفاء والعشرة في السراء والضراء؟

جعل الإسلام الطلاق ـ في الأصل ـ حقًا للزوج؛ لأنه أصبر على المشكلات والخلافات الزوجية، فلا يسارع إلى الطلاق لكل غضبة يغضبها؛ حيث يعلم أنه إن طلق زوجته فسيتحمل ما يترتب على ذلك من مهر مؤجل، ومن تأمين السكن لها والنفقة عليها في أثناء عدتها، فضلاً عن نفقة الأطفال وحضانتهم، وهم تحت إشرافها ورعايتها، ونفقات أخرى ـ مثلها أو أكثر منها ـ إذا هو أراد الزواج بامرأة أخرى.

ومع أن الطلاق ـ في الأصل ـ للزوج، فقد منحه الإسلام أيضًا للزوجة وللقاضي. أما الزوجة، فتملكه إذا اشترطته في عقد الزواج، أو فوَّضها الزوج به في العقد أو بعده، بحيث لا يمكنه الرجوع عنه بعدئذ إلا بتنازل الزوجة عنه، كما يمكن للزوجة أيضًا إنهاء عقد الزواج **بالمخالعة**، وذلك حين تبذل للزوج مقدارًا من المال مقابل إنهاء الحياة الزوجية المتعسر استمرارها بينهما، لقوله تعالى: (**فإن خفتم ألا يقيما حدود الله فلا جناح عليهما فيما افتدت به**) البقرة: ٢٢٩. وقد جاءت امرأة ثابت بن قيس إلى رسول الله ﷺ وقالت: (**يا رسول الله ثابت بن قيس ما أعيب عليه في خلق ولا دين، ولكن لا أطيقه بغضًا، فسألها عما أخذت منه، فقالت: حديقة، فقال: أتردين عليه حديقته؟ قالت: نعم، فقال ﷺ لثابت: اقبل الحديقة وطلقها تطليقة**) رواه البخاري والنسائي.

وأما القاضي، فقد منحه الإسلام سلطة تقديرية للتفريق بين الزوجين حين المساس بحقوق الشريعة التي هي بمثابة النظام العام، كأن يرتد أحد الزوجين عن الإسلام، أو حين المساس بالحقوق الزوجية وتضرر الزوجة بذلك وطلبها الطلاق، كما لو اكتشفت عجز الزوج عن المعاشرة الجنسية، أو أنها تتضرر بغيبته الطويلة عنها أو بسجنه، أو بإدمانه المخدرات والمسكرات، أو بضربه الظالم لها.

أهلية المطلِّق. يُشترط في المطلق أن يكون عاقلاً بالغًا مكلفًا، فلا يقع الطلاق من المجنون وغير البالغ ولا من المعتوه والنائم والمكره على الطلاق، كما لا يقع طلاق السكران بغير إرادته واختياره، ولا طلاق المدهوش ومثله المذعور الذي أصابته مصيبة أو كارثة تجاوز معها حدَّ الوعي المطلوب في أمثاله.

حرص الإسلام على الحد من وقوع الطلاق، وذلك بتقسيمه إلى طلاق **سني مشروع**، وإلى **طلاق بدْعي مذموم**، فالطلاق السني المشروع الذي يرتضيه الإسلام هو أن يطلق الزوج زوجته طلقة واحدة في وقت الطُّهْر (انعدام الحيض بغير الحمل) الذي لم يعاشرها فيه جنسيًا. ونظرًا لوجود التجاذب الفطري والجنسي المتجدد ـ غالبًا في هذه الفترة ـ بين الزوجين، فإنه يُستبعد ـ عادة ـ أن يكون عقب هذا التجاذب طلاق، إلا لسبب متمكن في النفس يسوغ الطلاق شرعًا، وبهذا تقل فرص وقوع الطلاق، وبخاصة عند حرص الزوجين المسلمَين على تجنب مخالفة الشرع.

أما الطلاق البدعي المذموم، فهو أن يطلق الزوج زوجته ثلاث طلقات مجتمعة معًا، أثناء الطهر الذي لم يعاشرها فيه جنسيًا، أو يطلقها طلقة واحدة مفردة أو أكثر أثناء الطهر الذي عاشرها فيه جنسيًا، أو يطلقها طلقة واحدة مفردة أو أكثر أثناء الحيض.

وقد نهى الإسلام عن الطلاق البدعي، وعدّ فاعله عاصيًا وآثمًا، ودعاه إلى الرجوع عنه إن أمكن ذلك، ولم يرتب على بعض صوره وحالاته - عند فريق من العلماء - أي أثر شرعي؛ لأن الهدف من ذلك تقليل حالات الطلاق، وتفادي الإضرار بالزوجة التي قد يطول عليها زمن العدة.

عمل الإسلام على منع وقوع الطلاق ابتداء، وذلك بتشريع الوسائل العلاجية المناسبة لذلك، كفسح المجال أمام الزوجين أو أهلهما وأصدقائهما لمراجعة أسباب الخلاف، والعمل على إزالتها، ومحاولة رأب الصدع والحفاظ على كيان الأسرة موحدًا.

يضاف إلى هذا أن الإسلام وضع في طريق الطلاق ما يمكن تسميته بالقيود والعراقيل - التي لا يتجاوزها إلا المصرّ عليه - وذلك للحد من وقوعه وانتشاره، والحيلولة دون تمزق الأسرة وتفككها، وجعل كل هذه الأحكام ضمن خطوات متدرجة، حتى إذا انتهت الحياة الزوجية بعدئذ، عُلم أن الطلاق هو العلاج الذي لا بد منه.

وأول الخطوات التي شرعها الإسلام في هذا المجال عند بروز الخلافات بين الزوجين، العمل على توسيط حَكَم يمثل الزوج وحَكَم يمثل الزوجة، فيستمعان إليهما ويبذلان النصح لهما في إمكانية إصلاح ما بينهما، والحفاظ على وحدة الأسرة، واستمرار العيش مع بعضهما. قال الله تعالى: ﴿وإن خفتم شقاق بينهما فابعثوا حكمًا من أهله وحكمًا من أهلها إن يريدا إصلاحًا يوفق الله بينهما إن الله كان عليمًا خبيرًا﴾ النساء: ٣٥.

فإن فشلت محاولات التوفيق بينهما، وتحدد الطلاق - بحسب تقدير الزوجين أو الحكمين - كعلاج مطلوب، فإنه يُشرع للزوج أن يطلق طلقة رجعية واحدة في طُهْر لم يعاشر زوجته فيه جنسيًا بحسب ما تقدم آنفًا. فإن فعل هذا، فإن الإسلام - من منطلق حرصه على استمرار وجود الأسرة موحدة - يتابع الزوجين، ويمنحهما فرصة زمنية إضافية لاحقة تسمى **العدة**، يمكنهما فيها الرجوع إلى بعضهما - بغير مهر ولا عقد زواج جديدين - إن هما سكن غضبهما، وتعدلت مواقفهما وتبين لهما أن الطلاق قام على أساس خاطئ.

فإن عادا إلى بعضهما، ثم وقع الطلاق ثانية على النحو السابق، فإن الإسلام لا يضيق بهذا ذرعًا، بل يفتح الباب للمرة الثانية والأخيرة أمام الزوجين للعودة إلى بعضهما بغير مهر ولا عقد زواج جديدين، ما دامت العدة قائمة، ويقال لهذا الطلاق **الطلاق الرجعي**، وهو يتكرر مرتين فقط.

أما إن أصر الزوجان على موقفيهما، ولم يستفيدا من وقت العدة في الرجوع إلى بعضهما، ثم بدا لهما بعده أن بإمكانهما التعايش الحميد مستقبلاً، فإن الإسلام يرحب بهذا أيضًا، ويطلب منهما إثبات صدق العزيمة وحسن النية، وذلك بعقد زواج جديد بينهما وتقديم مهر جديد للزوجة، إذا كانت قد طلقت طلقة واحدة بائنة أو طلقتين بائنتين لا أكثر، ويقال لهذا الطلاق **الطلاق البائن بينونة صغرى**، وهو يتكرر مرتين فقط إن وقع طلقة واحدة بائنة في كل مرة. أما حين يصل الأمر إلى ثلاث طلقات، وهو ما يسمى **بالبينونة الكبرى**، فهذا يدل على أن الخلاف عميق ومستحكم الجذور في نفسي الزوجين أو أحدهما، وأنه لا أمل يُرجى منهما في المدى المنظور، فليذهب كل منهما وقتئذ حيث يشاء، وليكن له ما يريد، قال الله تعالى: ﴿الطلاق مرتان فإمساك بمعروف أو تسريح بإحسان﴾ البقرة: ٢٢٩. ثم قال بعدئذ: ﴿فإن طلقها فلا تحل له من بعد حتى تنكح زوجًا غيره فإن طلقها فلا جناح عليهما أن يتراجعا إن ظنا أن يقيما حدود الله﴾ البقرة: ٢٣٠. وفي آية أخرى ﴿وإن يتفرقا يغن الله كلاً من سعته﴾ النساء: ١٣٠. وذلك بأن يرزقها الله خيرًا ممن طلقها، ويرزقه هو خيرًا من مطلقته.

هذا هو منهج الإسلام في تشريع الطلاق: حرص متكرر على بقاء كيان الأسرة موحدًا، وأحكام تشريعية متلاحقة في كافة مراحل الخلافات الزوجية - حتى بعد حالات معينة من الطلاق - لرأب الصدع بين الزوجين وإنقاذ هذه الخلية الاجتماعية الفطرية من التفكك والانهيار والتشتت. ولا شك أن هذا الأسلوب التشريعي هو خير ما عرفه الناس؛ لأنه يعطي الوسيلة الواقعية الصحيحة لإنهاء الحياة الزوجية حينما تصير مصدرًا للآلام والقلق والنزاع، كما أنه يعطي الفرصة المعقولة للذين يطلّقون، ثم يندمون على تسرعهم وتعجلهم في إنهاء الحياة الزوجية وفصم عرى الأسرة.

لا يتوقف الطلاق في الإسلام على الكتابة أو التوثيق في الدوائر الحكومية، كما لا يتوقف على إشهاد الشهود عليه، حيث لم يُنقل عن النبي ﷺ ولا عن الصحابة ما يدل على وجوب ذلك، بل الذي ورد وقوع حالات من الطلاق لم يشهد عليها أصحابها، ولم يوثقوها رسميًا. غير أنه يُستحب شرعًا، بل يجب التوثيق والإشهاد إذا تعيَّنا كلاهما أو أحدهما وسيلة لحفظ الحقوق، وبخاصة عند التنازع والجحود، وهذا معنى الآية: ﴿أو فارقوهن بمعروف وأشهدوا ذوي عدل منكم﴾ الطلاق: ٢.

عمل الإسلام على ترتيب بعض أحكام الطلاق وآثاره، وترك ترتيب بعضها الآخر إلى ما يتفق عليه الزوجان، انطلاقًا من مرونة أحكامه ومراعاة منه للمصالح الفردية الخاصة.

وأول آثار الطلاق وأهمها تحريم الاتصال الجنسي بل مجرد الخلوة بين الزوجين السابقين، إذا وقع الطلاق بائنًا بينونة صغرى أو بينونة كبرى ـ بحسب ما تقدم ـ حتى يتم عقد زواج جديد بمهر جديد في البينونة الصغرى، وحتى تنكح الزوجة زوجًا آخر، ثم يطلقها وتنتهي عدتها، ثم يعقد عليها الزوج الأول صاحب البينونة الكبرى.

ومن آثار الطلاق أيضًا المستحقات المالية، حيث يجب على الزوج وفاء مطلقته البائن بينونة صغرى أو كبرى ما تبقى لها من مهر غير مستوف أو مؤجل، إضافة إلى مبالغ مالية أخرى، تناسب حالات مثيلاتها في المستوى الاجتماعي، مما يسمى بمتعة الطلاق ونفقة العدة، والنفقة على الأطفال الذين سيبقون في حضانتها. انظر: **حضانة الطفل**. أما المطلقة طلاقًا رجعيًا فتجب لها النفقة في العدة حتى يتبين حالها فيما بعد.

وأما ما يتعلق بالميراث أو التركة، فإن المطلقة طلاقًا رجعيًا أو بائنًا بينونة صغرى ترث حصتها المقررة لها شرعًا، إذا مات مطلقها أثناء العدة. وإن كان طلقها طلاقًا بائنًا بينونة كبرى، ثم توفي أثناء عدة الطلاق فلا ترث شيئًا منه، نظرًا لزوال عقد الزوجية زوالاً باتًا، لا يمكنهما بعده الرجوع إلى بعضهما. أما المريض مرض الموت إذا طلق زوجته طلاقًا بائنًا بينونة كبرى، ثم مات أثناء عدتها، فإنها ترث منه حصتها الشرعية، دفعًا لمضارته إياها، ومعاملة له بنقيض قصده حينما حاول حرمانها من الميراث بتطليقها في مرض موته.

ومن آثار الطلاق كذلك، تملك الزوجة المطلقة حق حضانة الأطفال تحت سن معينة وبشروط خاصة، إلا إذا تراضى الزوجان على غير هذا.

ويمكن للزوجين أن يتنازلا لبعضهما عن جميع حقوقهما أو جزء منها، كما يمكن للطرفين الاتفاق على الاشتراك في تحمل مسؤولية رعاية الأبناء وإعالتهم، بدون أن تكون هناك محظورات شرعية.

وكثيرًا ما يترتب على الطلاق آثار بعيدة المدى بالنسبة للأطفال الصغار ومستقبلهم، لكن من المسلّم به أن عيش هؤلاء الأطفال مع أحد والديهم أخف ضررًا من العيش مع والدين تحيط بهما أسباب الشقاق والنزاع باستمرار.

الطلاق في القوانين المعاصرة

تستمد قوانين الطلاق المعاصرة أحكامها من مفاهيم القواعد الدينية السائدة في كلّ مجتمع. ففي دول مثل أستراليا وكندا ونيوزيلندا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية، تقوم قوانين الطلاق أساساً على التقاليد النصرانية. كان الطلاق في هذه الدول مسموحًا به، حتى منتصف القرن العشرين، للطرف البريء فقط. وتشمل أسباب التطليق الخطأ أو "الجريمة الزوجية" التي ارتكبها الطرف الآخر، وذلك مثل ارتكاب الزنا أو الهجر أو القسوة. وفي كثير من الحالات، يكون طلب التطليق محلاً للنزاع، إذ يدّعي كلٌ من الخصمين أن الخصم الآخر هو المذنب. وأدى هذا الضرب من إجراءات التقاضي إلى إطالة أمد النزاع، وتمسك كل من الزوجين بادعاءات سمجة، وتحمله لمصروفات باهظة.

وفي الستينيات من القرن العشرين، قام جمهور كبير من الناس بحملة نحو مدخل متحرر للطلاق، اعتقاداً منهم أن الخطأ قد لايقع بالضرورة من أحد الطرفين فحسب، وأنه لامعنى للحفاظ على زواج لن تتوافر له أسباب السعادة على الإطلاق. لذلك تقوم أسباب التطليق، في العصر الحديث، في كلٍّ من أستراليا ونيوزيلندا والمملكة المتحدة، على مجرد ثبوت انهيار في العلاقة الزوجيّة تستحيل معه المعاشرة أو التوفيق بين الزوجين. ويمكن إثبات ذلك بأنّ كلاً من الزوجين يعيش مستقلاً عن الآخر عددًا معينًا من السنين. ومع ذلك، لايزال من الممكن في المملكة المتحدة، تقديم أسباب مماثلة للأسباب المعروفة في القانون القديم، لإثبات انهيار الحياة الزوجية.

وفي بعض الأحيان، تُوجّه للزوجين ـ قبل السير في إجراءات طلب التطليق ـ نصائح للنظر في إمكانية إصلاح العلاقة الزوجيّة بينهما. وفي كثير من الدول، جرى تغيير اسم المحاكم التي كانت تنظر قضايا الطلاق، لتصبح **محاكم العائلة** التي تنظر أيضًا في المسائل المتعلقة بالزواج والحضانة وغيرها من مسائل الأسرة.

وفي الهند، تعتنق أكثرية السكان الديانة الهندوسية وغيرها من الديانات التي لاتسمح تقاليدها بالطلاق. ولكن في عام ١٩٥٦م، صدر قانون ينظم أحكام الطلاق بين الهندوس. أمّا الجماعات الأخرى، مثل المسلمين والنصارى والسيخ والزرادشْت والطوائف اليهودية، فهي تخضع للشرائع الدينية الشخصية التي ينتمون إليها.

تدابير الطلاق

في العالم الغربي، يجب على الزوجين اللذين يرغبان في التطليق، وضع ترتيبات لحضانة الأبناء وإعالتهم، وتقسيم الأموال بين الزوجين، وإنفاق أحدهما على الآخر، متى كان ذلك ضروريًا.

ويمكن للزوجين الوصول إلى اتفاق على كلٍّ هذه الترتيبات عن طريق المحامين الموكلين من كلِّ طرف. ومتى اقتنع القاضي بعدالة الاتفاق، صدَّق عليه. وإذا لم يصل الزوجان إلى اتفاق في هذا الشأن، تولّى القاضي بيان الكيفية التي ينبغي أن تتمّ بها الترتيبات.

الترتيبات المالية. كان القاضي في الزمن الماضي يُصدر أمرًا بأن يدفع الزوج المُطلِّق **نفقة زوجية** كافية لإعالة زوجته المطلّقة.

وكان على الزوج أيضًا التنازل عن جزء من أمواله للزوجة، وتحمل العبء الأكبر من مسؤولية إعالة الأبناء.

وقام هذا الوضع على سببين رئيسيين: الأول: أن عددًا كبيرًا من المطلّقات لم يكنَّ يعملن خارج المنزل، ومن ثَمَّ يحتجْن لإعالة أنفسهنّ، فضلاً عن إعالة أطفالهن. والسبب الثاني: التقاليد التي بُنيت عليها النصوص القانونية بشأن افتراض خطأ أحد الزوجين فحسب، جرت على اعتبار أنه لايجوز للمخطئ أن يحصل على نفقة من الطرف الآخر.

وفي معظم الحالات، كان يُقضى بأنّ الزوج هو الطرف المخطئ، لأن الزوجة هي التي كانت تقوم عادة بطلب التطليق، حتى لو كان الواقع ينبئ عن رغبة كلٍّ من الزوجين في الحصول عليه.

أمّا في الوقت الحاضر، فإنَّ المحاكم تُصدر أحكامها فيما يتعلق بالترتيبات المالية بالنظر إلى الحالة المالية لكل من الزوجين، في الاعتبار الأول. ذلك أن القضاة يدركون أنّ كثيرًا من النساء لديهن مؤهلات للعمل خارج المنزل، ولم يعدن في حاجة ماسة لإعالتهنّ إعالةً كاملةً من جانب الزوج السابق. لذلك، إذا كان لكلٍّ من الزوجين دخل يكفي لإعالة نفسه، فإنه يجوز للمحكمة ألاّ تحكم بالنفقة على أيٍّ منهما. وإذا ثبت أنّ دخل الزوجة أعلى من دخل الزوج، يجوز أن يُحكم عليها بقدر من النفقة له. وفضلاً عن ذلك، يجوز للوالدين الاشتراك في تحمل مسؤولية إعالة الأبناء. ويجوز للمحكمة أن تقسّم الأموال المشتركة للزوجين، وفقًا للحالة المالية لكلٍّ منهما.

الترتيبات الخاصة بحضانة الصغار. كان القضاة في الغرب في أوائل القرن العشرين ومنتصفه يصدرون عادة وتلقائيًا الحكم بحضانة الأطفال الصغار لصالح الزوجة في معظم قضايا الطلاق، اعتقادًا منهم أنه لايجوز فصل الصغار عن والدتهم.

أمّا في الوقت الحاضر، فقد تبين لكثير من القضاة أنه ربما يكون من مصلحة بعض الصغار العيش تحت رعاية الأب. لذلك يجوز الحكم، لأيٍّ من الوالدين، بالحق في حضانة الصغير. كما يجوز للقاضي أن يقرر لغير الحاضنة زيارة الصغير، ويُعرف هذا الحق **بحق الزيارة**.

ويجوز للقاضي أن يأخذ في اعتباره رغبة الطفل في تفضيل العيش مع أي من الوالدين، ويحرص عادة على أن يظلّ كلُّ الأطفال من زواج واحد معًا.

وقد يتردد الوالدان المطلقان على المحكمة لأن أحدهما يعترض على حكم حضانة الصغير. فإن غيرّت المحكمة حُكمَها، فربما ترتّب على ذلك انتقال الأطفال من حضانة أحد الوالدين إلى الآخر، الأمر الذي قد يؤدّي إلى إيذاء مشاعر الأطفال، لذلك تميل بعض المحاكم إلى الممانعة في نقل حضانة الصغار من أحد الوالدين إلى الآخر، مالم يكونوا عرضة للخطر.

ولقد تصاعدت نسبة الطلاق في الغرب بشكل مأساوي منذ الستينيات من القرن العشرين. وأبدى الخبراء أسبابًا لذلك، تتلخص فيما يلي: ١- أضحى الطلاق أمرًا مألوفًا من الناحية الاجتماعية أكثر مما كان عليه من قبل ٢- كثير من الأزواج يتوقعون السعادة من الزواج أكثر مما كانت الأجيال السابقة تتوقع منه، لذلك كان التعرض للإحباط أيسر وأسرع ٣- ازدياد فرص النساء في الحصول على أعمال ذات دخل مرتفع، وهذه الفرص جعلت الزوجة أقل اعتمادًا من الناحية الاقتصادية على الزوج مما اعتادت عليه المرأة من قبل ٤- تغيير قوانين الطلاق جعل الحصول على الطلاق أمرًا ميسورًا.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الأسرة	الزواج	المواريث
الإسلام	العدة	النفقة
بطلان الزواج	المرأة في الإسلام	

الطَّلاق، سُوْرَة. سورة الطلاق من سور القرآن الكريم **المدنية**. ترتيبها في المصحف الشريف **الخامسة والستون**. عدد آياتها **اثنتا عشرة** آية. جاءت تسميتها **الطلاق** لدوران توجيهاتها حول الطّلاق. روي أن ابن عمر رضي الله عنهما طلّق زوجته وهي حائض فبلغ ذلك رسول الله ﷺ فتغيّظ ثم أمره بمراجعتها وإمساكها حتى تطهر، فإن بدا أن يطلّقها طاهرًا، فنزلت في ذلك السورة.

تناولت السورة بعض الأحكام التشريعية المتعلقة بأحوال الزوجين، كبيان أحكام الطلاق السني وكيفيته، وما يترتب على الطلاق من العدة، والنفقة، والسكنى، وأجر المرضع وغيرها من الأحكام.

في البدء تناولت السورة أحكام الطلاق السني والبدعي فأمرت المؤمنين بسلوك أفضل الطرق. وفي هذا

التوجيه الإلهي دعوة للرجال أن يتمهّلوا ولا يسرعوا في فصل عرى الزوجية. فإنّ الطلاق بغيض. ودعت السورة إلى إحصاء العدة لضبط انتهائها، ثم تناولت أحكام العدة فبينتها، ومن خلال تلك الأحكام التشريعية تكررت الدعوة إلى تقوى الله بالترغيب والترهيب. ثم ختمت السورة بالتحذير من تعدي حدود الله، وضربت الأمثلة بالأمم الباغية التي عتت عن أمر ربّها.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

الطلب. انظر: **الاقتصاد** (المستهلكون)؛ **السعر** (العرض والطلب)؛ **العرض والطلب**.

طَلَبُ الحُضور هو أمر قانوني مكتوب أو أمر قضائي يحتم على الشخص المثول أمام المحكمة كشاهد للإدلاء بشهادته. فالشخص الذي يتلقى طلب الحضور يجب عليه الطاعة الفورية تحت طائلة عقوبة كونه عاصيًا للمحكمة. ويتطلب طلب الحضور أن يحمل الشخص معه إلى المحكمة أشياءً محددة مثل الأوراق والدفاتر والسجلات المالية أو غير ذلك من وثائق أخرى تتعلق بموضوع الدعوى. انظر: **الشاهد**.

طلحة بن عبيد الله (٢٨ ق هـ - ٣٦ هـ، ٥٩٦- ٦٥٦م). طلحة بن عبيدالله بن عثمان التيمي القرشي المدني، أبو محمد. صحابي جليل وأحد العشرة المبشرين بالجنة، وأحد الستة أصحاب الشورى، ومن السابقين إلى الإسلام. دافع عن رسول الله ﷺ يوم أحد وورد عنه المشركين حتى أصيب في جسمه كله. أخبر عنه رسول الله ﷺ أنه ممن قضوا نحبهم، ولقبه بطلحة الجود وطلحة الخير وطلحة الفياض لكثرة مناقبه وأفضاله وجوده. كان من حلماء أهل قريش وأشجعهم ومن علمائهم. شهد المواقع كلها مع رسول الله ﷺ وبايعه على الموت فأبلى فيها بلاءً حسنًا. عاش حتى زمن علي بن أبي طالب، فحارب في موقعة الجمل إلى جانب السيدة عائشة أم المؤمنين والزبير بن العوام ضد جيش علي مطالبين بدم عثمان بن عفان، وقُتل فيها بسهم أسال دمه فدفن إلى جانب الفرات.

انظر أيضًا: **الجمل، موقعة**.

طلحة بن مصرف اليامي. انظر: **اليامي، طلحة بن مصرف**.

الطلقة. انظر: **برج سبك الرصاص؛ بندقية الرش؛ الذخيرة** (الخراطيش).

طُليطِلة مدينة أسبانية تقع على هضبة عالية تبعد ٦٥ كم جنوب غربي مدريد. يبلغ عدد سكانها ٥٧,٧٦٩ نسمة. يجري نهر تاجو في واد عميق حول الهضبة. والمدينة عاصمة إقليم طليطلة. تحتوي المدينة على كثير من المباني التاريخية. وقد أعلنت الحكومة الأسبانية المدينة بأكملها تراثًا قوميًا. يُظهر الفن المعماري لطليطلة تأثيرًا إسلاميًا قويًا نتيجة للحضور الإسلامي القوي في هذه المدينة التي حكمها المسلمون حقبة طويلة، فقد فتحها العرب المسلمون عام ٧١٢م، وازدهرت العلوم والفنون في عهدهم ازدهارًا كبيرًا. تقف المنازل فيها شاهقة مستقيمة، وكثير منها بدون نوافذ من جهة الشارع. تطل كاتدرائية قوطية على المدينة ويبلغ ارتفاع برجها ٩٠ م. تحتوي المصليات داخل الكاتدرائية على كثير من اللوحات والتماثيل. وقد عاش الرسام إل غريكو في طليطلة، وأصبح منزله حاليا متحفًا يحتوي على بعض لوحاته.

توجد في طليطلة صناعات قليلة، ولكنها تشتهر بالأسلحة النارية الصغيرة والسيوف والأقمشة والأواني الطليطلية (الفولاذ المطعّم). ومع أن تاريخ إنشاء المدينة غير معروف، فقد فتحها المسلمون في القرن الثامن الميلادي. استولى ألفونسو السادس، ملك ليون وقشتالة على طليطلة عام ١٠٨٥م، وجعلها عاصمة له. أما فيليب الثاني فقد جعل مدريد العاصمة عام ١٥٦١م.

الطُّم طُم آلة موسيقية صغيرة تنتمي إلى عائلة الطَّبْل. تتكون معظم آلات الطُّم طُم من أسطوانة مع طبقة رقيقة من البلاستيك، أو جلد العجل تسمى **جلدة الطُّم طُم** تمتد على الجزء العلوي منها، أو السفلي أو كليهما. يتراوح مقاس قطر الطُّم طُم بين ١٥ و٤٥سم، وارتفاعها بين ١٥ و٥٠سم. ولها صوت أجوف غير رنان يمكن ضبط نغمته باستخدام مفتاح الطُّم طُم الذي يحكم شد جلد الطُّم طُم. يعزف الموسيقيون على الطُّم طُم باستخدام مضارب مكسوة باللباد والنقارات أو باستخدام أيديهم.

يرجع تاريخ الطُّم طُم إلى العصور القديمة، وكانت الطُّم طُم البدائية تتكون من جلد الحيوان المشدود على فتحة زند خشب مجوف. وفي الوقت الحاضر، تشكّل الطُّم طُم جزءًا من طَقْم الطبل في العديد من فرق موسيقى الجاز والرقص. كما تُستخدم أطقم مكونة من أربعة طبول بجلدة واحدة في فرق الحفلات الموسيقية والأوركسترا وفرق آلات النقر.

الطَّمارين نوع من القردة الصغيرة التي تعيش في الغابات الاستوائية المطيرة، له شَبَه قريب بالقرد المخطط

الطَّمارين الأسدية قرود ذوات شعر طويل بلون برتقالي ـ ذهبي. وتوجد هذه القرود الصغيرة في الغابات الاستوائية المطيرة في شرقي البرازيل.

ولكنه أكبر منه قليلا. انظر: **القرد المخطط**. وينمو الطمارين إلى طول يبلغ حوالي ٣٠سم، دون حساب الذنب الذي قد يصل إلى ٤٥ سم. ويبلغ وزن هذا الحيوان ما يقرب من كيلو جرام واحد.

ويوجد ١٤ نوعًا من الطمَّارين أغلبها متعدد الألوان. والألوان الغالبة هي الأحمر والأبيض والبنِّي. ولبعض الأصناف شعر طويل في قمة الرأس وشارب مُزَوَّق. والطمارين الأسدي الذي يعيش في شرق البرازيل له عرف ذو شعر حريري طويل يغطي الرأس ولون برتقالي ـ ذهبي وضَّاء. يواجه الطمارين الأسدي خطر الانقراض، وقد تسبب نمو المناطق الريفية والإزالة المستمرة للغابات في تدمير بيئة الطمَّارين بدرجة كبيرة.

تقتات الطمارين بالفاكهة والحشرات وصمغ الأشجار. وتعيش في مجموعات تصل إلى ما يقرب من ٤٠ قردًا، وتتصل مع بعضها عن طريق استخدام مجموعة من النداءات التي تشبه الصراخ. وتتعلق صغار الطمارين بظهور والديها أو ببعض أفراد العائلة.

الطَّماطم

الطَّماطم نبات يُزرع بغرض الحصول على ثماره العصيرية المَلساء والمستديرة عادة. وتُطلق كلمة **طماطم** على كل من الثمار والنبات، وللثمار طعم حمضي خفيف. ويوجد أكثر من ٤٠٠٠ صنف من الطماطم.

يصنف علماء النبات الطماطم كفاكهة، لكن معظم الناس يعتبرونها من الخضراوات، لأن الطماطم الطازجة تستخدم بدرجة مشابهة كثيرًا للخس، والبصل، والقنبيط (الزهرة)، والعديد من الخضراوات الأخرى. والطماطم الطازجة تؤكل بدون طهي، أو مطهية، وتستخدم بصفة عامة في عمل السلطات، وبعض الأطباق الأخرى. معظم الطماطم المزروعة في الدول الصناعية تُصنع لكي تستخدم في عمل أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية، وهذه المنتجات تشمل الكتشب، وعصير الطماطم، وشوربة الطماطم، ومعجون الطماطم، وصلصة الطماطم والطماطم الكاملة المعبأة. وتعتبر الطماطم مصدرًا رئيسيًا لفيتاميني (أ) و(ج) وبعض الأملاح المعدنية.

ويبلغ الإنتاج العالمي السنوي من الطماطم حوالى ٧٢ مليون طن متري. وتعتبر الصين أكثر الدول إنتاجاً للطماطم، كما أن الولايات المتحدة وتركيا وإيطاليا ومصر من أكثر الدول إنتاجًا للطماطم. وتنتج الصين نحو ١٤ مليون طن متري سنويا، بينما ينتج المزارعون في الولايات المتحدة الأمريكية تجاريًا أكثر من ١١ مليون طن متري سنويًا وحوالي ثلاثة أرباع هذا المحصول يُنتج في كاليفورنيا وتزرع الطماطم في كل المناطق بأمريكا تقريبًا.

نبات الطَّماطم. نبات له رائحة قوية وتوجد شعيرات صغيرة على سيقان النبات، وينتشر نبات الطماطم أثناء النمو، وينتج عناقيد من الأزهار الصفراء الصغيرة، والأزهار تكوِّن ثمارًا ناضجة خلال مدة تتراوح بين ٤٠ و ٧٥ يومًا حسب الصنف. وتكون ثمار الطماطم خضراء في البداية، لكن معظمها يتحول إلى اللون الأحمر أو البرتقالي أو الأصفر عند النضج.

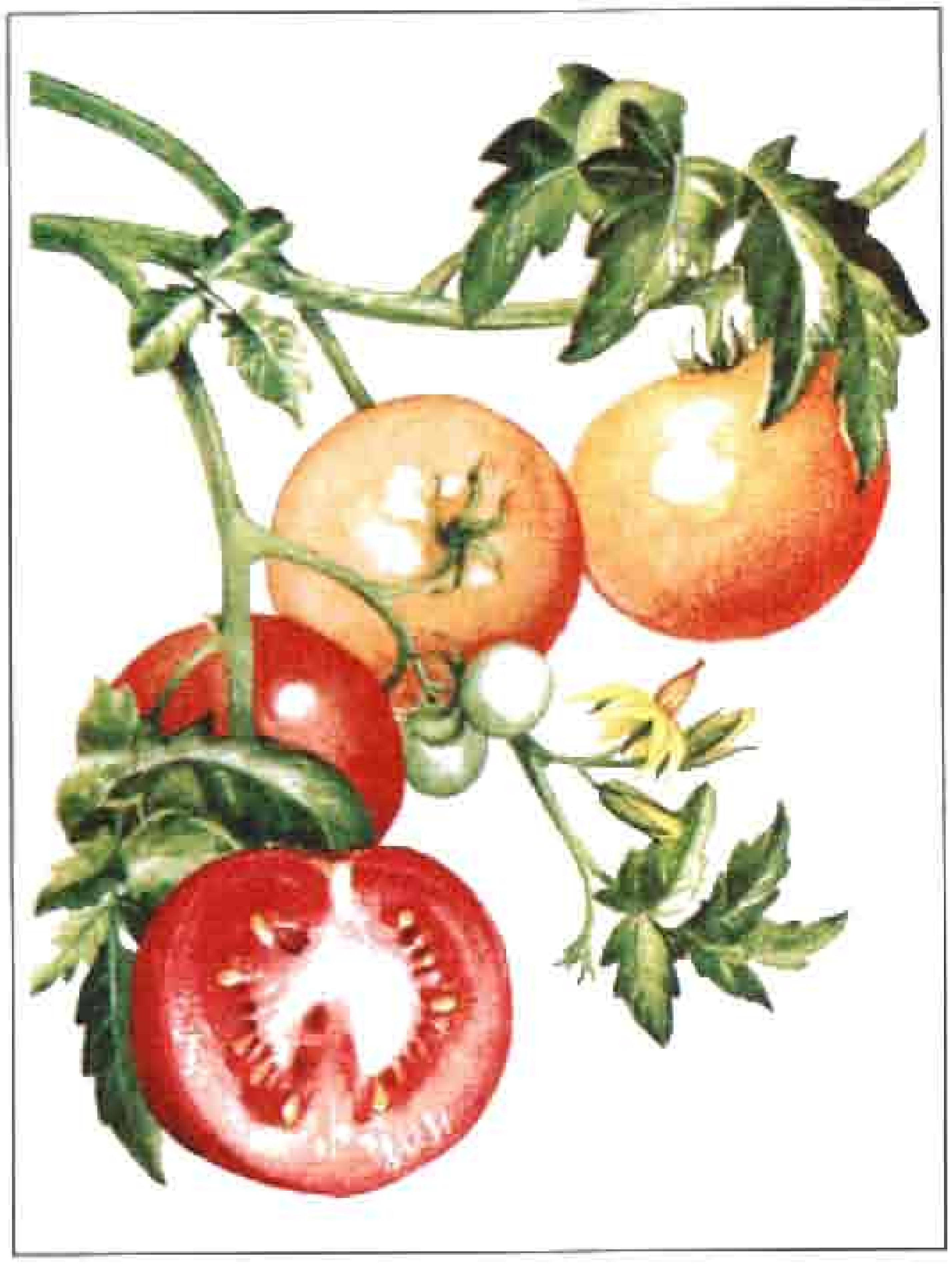
تنمو الطماطم نموًا جيدًا في الأراضي الخصبة الدافئة جيدة الصرف، وفي المناطق التي تتعرض لضوء الشمس المباشر لمدة لا تقل عن ٦ ساعات يوميًا. والطماطم من المحاصيل المفضلة للزراعة في الحدائق المنزلية، لأنها يمكن أن تزرع في جميع أنواع الأراضي تقريبًا، بالإضافة إلى أنها تعطي محصولاً كبيرًا من مساحة صغيرة نسبيًا. معظم

الدول الرئيسية المنتجة للطماطم

كمية الطماطم المنتجة بالأطنان المترية

الدولة	الكمية
الصين	١٣،٦٣٢،٠٠٠ طن متري
الولايات المتحدة	١١،٧٠٠،٠٠٠ طن متري
تركيا	٧،٣٠٠،٠٠٠ طن متري
إيطاليا	٥،١٥٦،٠٠٠ طن متري
مصر	٥،٠٣٨،٠٠٠ طن متري

الأرقام لعام ١٩٩٦م.
المصدر: منظمة الزراعة والأغذية التابعة للأمم المتحدة.



الطَّماطم (في الصورة اليمنى) نبات ناعم وفي العادة مستدير وعصيري وينمو عمومًا في أي تربة، ويقبل الناس على زراعته في الحدائق المنزلية وفي الحقول لأغراض تجارية. وفي الصورة أعلاه الآلات وهي تحصد الطماطم الذي زُرع على نطاق واسع.

الأصناف تنتج من ٤,٥ إلى ٧ كجم من الثمار للنبات الواحد، والصنف **بَنْدُروزا** يمكن أن ينتج ثمارًا قد يصل وزن الواحدة منها إلى أكثر من ١,٤ كجم.

يقوم الباحثون والمزارعون باستيلاد الطماطم بغرض زيادة عدد الثمار بالنبات وتحسين جودتها وبعض الصفات الأخرى. وعلى سبيل المثال فصنف الطماطم السائد في كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية وهو في إف ١٤٥، أُنتج خصيصًا لكي يناسب الحصاد الآلي. ومن الأصناف الأخرى الشائعة الطماطم الكرزية وطماطم شرائح اللحم.

النمو والحصاد والتصنيع. تحتاج بذور الطماطم من ٧٥ إلى ٨٥ يومًا، حتى تصبح نباتات مكتملة بها ثمار ناضجة. وفي المناطق التي يتوافر بها موسم نمو طويل تزرع الطماطم في الحقول، بينما تزرع في البيوت الزجاجية في المناطق التي يكون فيها موسم النمو قصيرًا جدًا، ولا يكفي للزراعة الخلوية. تُشتَّل النباتات الصغيرة التي تنتج من البذور في الحقل المفتوح، وعندما يصل عمر البادرات من ٤ إلى ٦ أسابيع تتم عملية الشتل بعد اسبوعين من انتهاء الصقيع، لأن نباتات الطماطم تتضرر من درجات الحرارة المنخفضة.

معظم نباتات الطماطم التي تزرع في الحدائق والبيوت المحمية تدعم بدعامات أو تكعيبة خشبية لتمنعها من الانتشار على الأرض، وهذه الدعامات تسمح بتقارب النباتات من بعضها، وبالتالي زيادة المحصول في وحدة المساحة من الأرض. والدعامات أيضًا تساعد على تحسين خواص الثمار وتمنع إصابتها بمرض تعفن الثمار عن طريق حفظها بعيدًا عن الأرض الرطبة.

أكثر أمراض الطماطم مرض **الذبول البكتيري وذبول الفطر المغزلي والذبول الدواري**. وهناك العديد من الحشرات والديدان التي تهاجم الطماطم. وقد أنتج مستولدو النباتات أصنافًا تقاوم بعض الأمراض والآفات. ويقوم العديد من المزارعين باستخدام المواد الكيميائية للقضاء على آفات الطماطم.

معظم الطماطم التي تُزرَع لغرض الأكل الطازج، تُجمع يدويًا، ولكن أعدادًا كبيرة من المزارعين يستخدمون الآلات لحصاد الطماطم. وفي البلاد الصناعية فإن الطماطم التي تُزرع بغرض التصنيع تحصد آليًا.

تُقطف ثمار الطماطم في الحدائق المنزلية عندما تنضج، بينما تُجمع الطماطم التي تزرع تجاريًا قبل إتمام النضج ثم تشحن إلى المخازن في مناطق التسويق. والثمار غير الناضجة تكون أقل تعرضًا للتلف أثناء الشحن. ويكتمل نضج الطماطم في المخازن. والطماطم التي تزرع بغرض التصنيع تجمع ناضجة، ثم يتم غسلها وسلقها لأن السلق يسبب انفصال القشرة الخارجية، ويجعل عملية نزع القشرة أكثر سهولة. وبعد نزع القشرة، تمر الطماطم بمراحل مختلفة تحددها طبيعة المنتج النهائي. فعلى سبيل المثال، يمكن أن

تطبخ الطماطم أو تصفَّى ثم تُعبَّأ في عبوات ثم تسخَّن للقضاء على البكتيريا الضارة. وفي النهاية تبرد العبوات وتُلصق عليها البطاقات ثم تخزَّن ليتم شحنها.

نبذة تاريخية. نشأت الطماطم في أمريكا الجنوبية. ومن المحتمل أن يكون الكهنة الأسبان قد جلبوها من المكسيك، ونقلوها إلى أوروبا في منتصف القرن السادس عشر الميلادي، ثم بدأ الناس في أسبانيا وإيطاليا في زراعة الطماطم بوصفها غذاء. لكن من العديد من الناس كانوا يعدونها سامة نظرًا لانتمائها ولقربها من العديد من النباتات السامة. ونتيجة لذلك لم تصبح الطماطم مقبولة على نطاق واسع بوصفها غذاء، إلا في بداية القرن التاسع عشر الميلادي. وكان يطلق على الطماطم **تفاح الحب**، ربما بسبب خرافة تقول بأن من أكل الطماطم وقع في الحب.

الطَّمْي خليط ينتج عن تراب ورمل وحصى وطين وغرْيَن ومواد أخرى كلها مختلطة ببعضها. ويترسب الطمي بفعل المياه الجارية. وتحدث رواسب الطمي حين تفقد مياه الأنهار والجداول سرعتها بجريانها المنحدر على سفوح الجبال باتجاه البحيرات الهادئة، والبحار الداخلية، أو الخلجان. تشكل الرواسب التي تحملها الأنهار والجداول مراوح طميية ودلتات.

الطُّن اسم ثلاث وحدات مختلفة تستخدم في قياس الوزن والسعة. وهذه الوحدات هي الطن الإنجليزي والطن الأمريكي والطن المتري. وفي الغالب يستخدم الطن الإنجليزي والطن الأمريكي في الولايات المتحدة، أما الطن المتري، فيستخدم في جميع الأقطار الأخرى تقريبًا. يعادل الطن الإنجليزي ١٠١٦ كجم والأمريكي ٩٠٧ كجم، والطن المتري ١٠٠٠ كجم.

انظر أيضًا: **القياس؛ النظام المتري؛ الأوزان والمقاييس.**

الطن الأمريكي. انظر: **الطن.**

الطَّنَّان طائر ينتمي إلى عائلة من الطيور التي تضم أصغر طائر في العالم. وتعيش الطيور الطنانة في النصف الغربي من الكرة الأرضية بما في ذلك جزر البحر الكاريبي العديدة، وتوجد هذه الطيور حيثما وجدت الأزهار ذات الرحيق، ويعرف منها أكثر من ٣٠٠ نوع. وقد سميت بالطيور الطنانة نسبة إلى الطنين الذي تصدره أجنحتها التي تتحرك بمعدل يتراوح بين ٦٠ و ٧٠ حركة في الثانية لدى أصغر الأنواع. ونتيجة لهذه السرعة، تبدو أجنحة هذه الطيور أثناء الطيران على شكل بقعة ضبابية.

وتنتشر بعض الطيور الطنانة بشكل واسع؛ فعلى سبيل المثال يوجد طائر المانجو الطنان أسود العنق المداري في جميع المناطق الواقعة بين بنما وباراجواي، بينما يتركز وجود معظم الأنواع الأخرى داخل خط عرض ١٠ شمالي وجنوبي خط الاستواء. وتقيم معظم أنواع هذه الطيور بشكل دائم في أماكن وجودها على مدار السنة. إلا أن هناك بعض الأنواع التي تهاجر من منطقة لأخرى. ففي كاليفورنيا يهاجر طائر **أنَّا الطنان** إلى الجبال هربا من الجفاف والحرارة.

الحجم. لا يزيد حجم أصغر الطيور الطنانة عن حجم النحلة الطنانة. وأنواع قليلة جدا منها يزيد طولها على ١٥سم، أما أكبرها حجما فهو **الطائر الطنان العملاق** الموجود في جبال الأنديز والذي يبلغ طوله ٢١ سم بما في ذلك المنقار، بينما أصغرها طائر **النحلة الطنان**، وموطنه كوبا ويبلغ طوله ٥ سم فقط.

العادات. تمتاز بعض أعضاء فصيلة الطيور الطنانة عن غيرها من طيور العالم بألوانها البراقة. فلها بقع زمردية خضراء لامعة وبنفسجية غامقة، وحمراء نارية وبرتقالية وهاجة. وتطير هذه الطيور بسرعة، كما يمكنها الاندفاع إلى أعلى أو أسفل أو إلى الخلف أو إلى الأمام بسرعة مذهلة. ومناقيرها الطويلة الرقيقة مهيأة تماما لامتصاص الرحيق من الأزهار حتى من الأزهار الطويلة العنق، أو الأزهار ذات الشكل البوقي المثقبة مثل أزهار شجرة **صريمة الجدي** الغنية بالرحيق، والزهرة البوقية المثقبة. ولسان تلك الطيور من الأعضاء المهمة في الحصول على الغذاء من أماكن يصعب الوصول إليها. فهو مثل الأنبوب الطويل الذي يمتص الطائر به رحيق الأزهار فيندفع الطائر إلى الأمام حيث يدخل منقاره داخل الزهرة، ثم يرفرف مندفعا إلى الخلف ساحبا منقاره من داخلها. والطيور الطنانة هي الوحيدة بين الطيور التي يمكنها الرفرفة إلى الأمام وإلى الوراء.

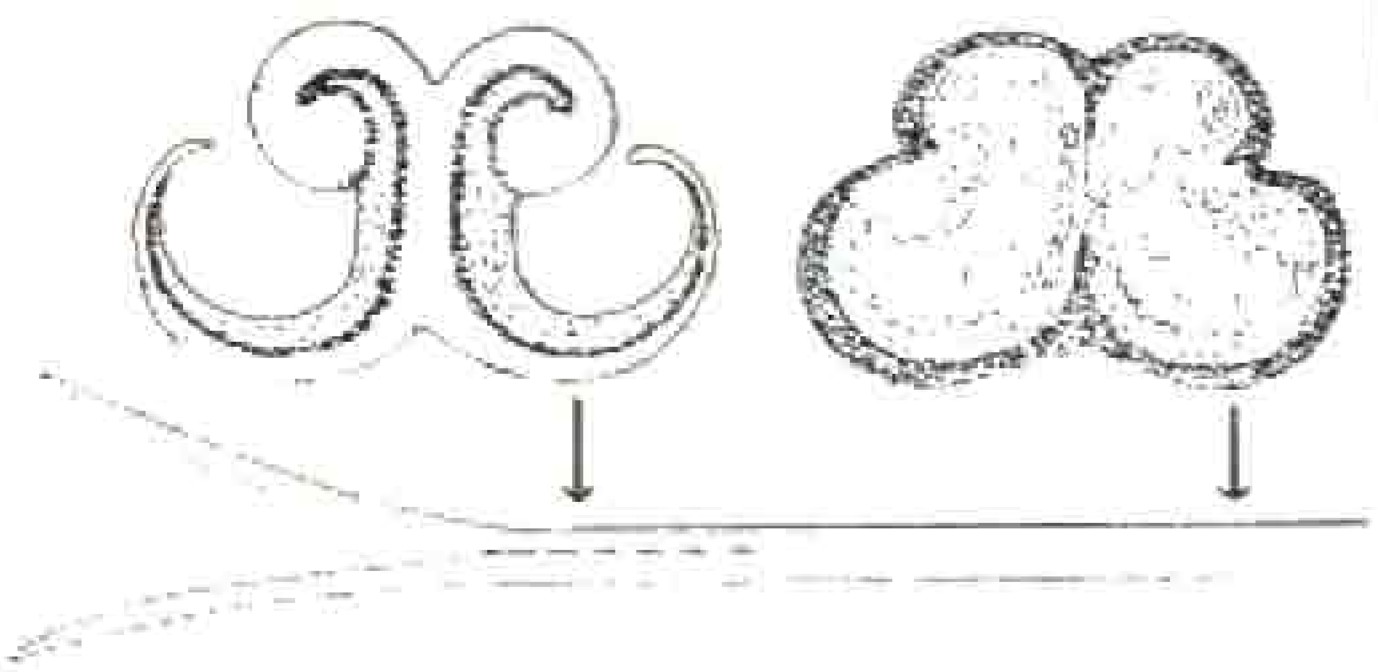
الغذاء. تمثل الحشرات جزءا مهما من غذاء الطائر الطنان، إذ إنه غالبا ما يجد الحشرات داخل الزهور أو يصطادها وهو مرفرف، وأحيانا يسرقها من نسيج العنكبوت. ويستعمل الطائر الطنان خيوط نسيج العنكبوت ليبني فيها عشه القطني. ولأن هذه الطيور الطنانة صغيرة للغاية، فإنه ينبغي عليها الحصول على كميات وفيرة من الطعام لكي تستطيع المحافظة على درجة حرارة جسمها، وغالبا ما تأكل تلك الطيور أكثر من نصف وزنها يوميا. وإذا اضطرت الطيور الطنانة إلى الاقتصاد في الطاقة، فإنها تدخل في حالة خمول أثناء الليل إذ تنخفض درجة حرارة جسمها من ٤١°م - معدلها الطبيعي - إلى درجة حرارة الهواء حولها.

الطنان العملاق يوجد في جبال الأنديز من الإكوادور حتى تشيلي، طول جسمه ٢١ سم.

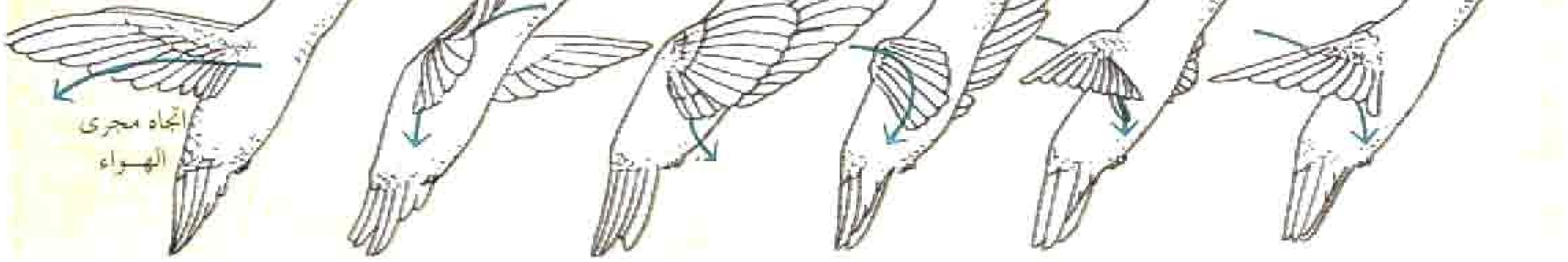
طائر النحل الطنان يوجد في كوبا، طول جسمه خمسة سنتيمترات.

الطائر الطنان الصارب للحُمْرة الذي يغطي الجزء الخارجي من عشه بنات الأشنة، يربط أجزاءه مع بعضها بخيوط العنكبوت.

نهاية لسان الطائر الطنان معقوفة. والحافة مقسمة إلى جزءين تلتف وتشكل وعاء يأخذ الطنان الرحيق بواسطته إلى الفم.



كيف يرفرف الطائر الطنان بجناحيه يوضح الرسم كيف تتحرك أجنحة الطائر الطنان عندما يرفرف بجناحيه في الجو. وتمثل الصور ضربة جناح واحدة. وباستطاعة الطائر أن يحرك جناحه بمعدل ٧٠ مرة في الثانية.



التكاثر والسلوك. تتكاثر الطيور الطنانة تبعا لمواسم إزهار النباتات التي تزورها للرحيق. وهذا يعني أنها تتكاثر في المناطق المعتدلة في فصل الربيع. أما في المناطق الجافة فيجب عليها الانتظار إلى موسم الأمطار حتى تتكاثر. ويتم التزاوج في **ميادين الغناء** أو أماكن التودد للإناث حيث تتجمع الذكور لإغراء الإناث. تبني الأنثى العش وتعتني بالصغار بمفردها. وتضع الأنثى عادة بيضتين.

انظر أيضا: **الطائر؛ التصوير الضوئي.**

الطَّنْجال فاكهة تنتمي إلى أسرة اليوسفي الحمضية وتنتج عن التلقيح المهجَّن بين التَّنغرين والبوميلو والجريب فروت أو الليمون الهندي. وللطَّنجال قشرة رقيقة، ونكهة لذيذة. وتشمل الأنواع المهمة منه المنيولا والأورلاندو، وكلاهما يزرعان في الولايات المتحدة. والأوجلي طنجال جامايكي يُزرَع على نطاق واسع في جزر الهند الغربية.

طنجة مدينة تقع على الساحل الشمالي للمغرب العربي على طول مضيق جبل طارق الذي يربط المحيط الأطلسي بالبحر المتوسط، في المنطقة المعتدلة الدافئة. وتبلغ درجة حرارتها ١١,٧°م، في الشتاء في شهر يناير، بينما تبلغ ٢٢,٢°م، في الصيف في شهر يوليو، وتسقط على المدينة كمية من الأمطار تبلغ ٣٦ بوصة (٨٩٧ملم)، في السنة بسبب الرياح الغربية التي تهب على البلاد قادمة من المحيط الأطلسي ومن خليج المكسيك.

الأهمية. تعتبر مدينة طنجة عاصمة لولاية طنجة المغربية، وهي أقدم مدينة في المغرب الأقصى، ويأتي ميناؤها في المرتبة الثانية بعد الدار البيضاء بين موانئ المغرب، كما تعد الميناء الرئيسي في المغرب بالنسبة لسفن الركاب. ويحمي الميناء لسان اصطناعي طويل. وتبدو المدينة بالنسبة للقادم من البحر كمدرج مرتفع تصطف فوقه صفوف من المساكن البيضاء على طول تلالها.

طنجة المغربية أقدم مدينة في المغرب الأقصى، وتقع على مضيق جبل طارق.

وتعتبر طنجة مركزًا لبناء السفن ومركزًا سياحيًا مهماً، وتضم عدداً قليلاً من الصناعات المغربية. وقد ظلت المدينة مركزاً عالمياً ومصرفياً كبيراً طوال الفترة (١٣٢٤ - ١٣٧٦هـ، ١٩٠٦-١٩٥٦م) لا يقل في الأهمية عن هونغ كونغ. ولكنها فقدت بعض هذه الأهمية بعد انضمامها إلى المغرب مما أدى إلى تعرضها لأزمة اقتصادية حادة، وهو ما دعا الملك محمد الخامس إلى أن يعيد إليها ميناءها الحر.

ويوجد في طنجة مؤسسة للبحث العلمي ومكتبة عامة، ومتحفان، وكليتان متخصصتان. وتوجد بها محطة إذاعة صوت أمريكا، ومحطة إذاعة البحر المتوسط الدولية.

التاريخ والنشأة. تعتبر طنجة مدينة قديمة جداً، فقد بنى الفينيقيون والرومان مواطن سكناهم بالقرب مما يُعرف الآن باسم طنجة. وقد فتحها المسلمون واستقروا فيها خلال القرن الثامن الميلادي. كما استولى عليها كل من البرتغاليين، والأسبان، والإنجليز في عصور مختلفة منذ القرن الخامس عشر الميلادي حتى أواخر القرن السابع عشر الميلادي عندما بسط سلطان المغرب نفوذه عليها. وفي عام ١٩١٢م، خضعت المغرب لسيطرة فرنسا وأسبانيا، لكن طنجة ظلت بعيدة عن سيطرة أي من الدول الأوروبية، حيث منح السلطان امتيازات خاصة لعدد من الدول الأوروبية. وفي عام ١٩٢٣م، وضعت القوى الأوروبية الكبرى المدينة تحت الإدارة الدولية.

الطراز المعماري في طنجة

وعندما حصلت المغرب على استقلالها في عام ١٩٥٦م، دعا سلطان المغرب إلى مؤتمر تحضره الدول التي حكمت طنجة. وقد وافق هذا المؤتمر على إنهاء الهيمنة الدولية على المدينة، وعلى تنازل الدول الكبرى عن حقوقها السابقة في المنطقة.

السكان. تعتبر طنجة سادسة أكبر المدن في المغرب بعد الدار البيضاء، والرباط، وفاس، ومراكش، ومكناس. وقد بلغ عدد سكانها ١٨٧,٨٩٤ نسمة، في إحصاء عام ١٩٧١م، زاد إلى ٢٦٦,٣٤٦ نسمة، في منتصف عام ١٩٩١م، ووصلت إلى المرتبة نصف المليونية مع ضواحيها حيث بلغت ٦٢٧,٩٦٣ نسمة في نهاية عام ١٩٩٤م. وبذلك تعد تاسعة المناطق الحضرية الكبرى في المغرب.

ويتكون سكان طنجة من العرب والبربر ويتحدث سكانها اللغة العربية واللغة البربرية إلى جانب اللغتين الفرنسية والأسبانية بصورة واسعة.

طنطاوي الجوهري. انظر: الجوهري، طنطاوي.

الطَّنْطاويّ، علي مصطفى (١٣٢٧هـ - ، ١٩٠٩م -).

الشيخ علي مصطفى الطنطاوي عالم وكاتب إسلامي سعودي. وُلد في مدينة دمشق، وتلقى تعليمه فيها وتخرّج في جامعتها في الحقوق والآداب عام ١٩٣٣م. تدرج في الوظائف التعليمية والقضائية في سوريا حتى بلغ فيها مكانة عالية. انتقل إلى المملكة العربية السعودية عام ١٩٦٣م حيث عمل في التدريس في كلية اللغة العربية وكلية الشريعة في الرياض ثم كلية الشريعة في مكة المكرمة. ثم تفرّغ للعمل في مجال الإعلام. استطاع أن يجمع بين الثقافتين، الإسلامية العربية والحديثة المعاصرة. وهو عالم كبير وخطيب مفوّه وكاتب بليغ ذو أسلوب متين قويّ سهل وجذّاب. وهو محدّث إذاعيّ جمع بين الفكر السليم والأسلوب القوي. وقد عرف بذلك

علي مصطفى الطنطاوي

عبر برنامجه الإذاعي: **مسائل ومشكلات**، وبرنامجه التلفازي: **نور وهداية**.

له العديد من المؤلفات منها: **تعريف عام بدين الإسلام؛ صور وخواطر؛ مباحث إسلامية؛ رسائل الإصلاح** وغيرها. وقد ترك الشيخ علي الطنطاوي أثرًا كبيرًا في الناس؛ لأنه من أبرز الدعاة إلى الله على بصيرة. وكان له دور طيب في صياغة قانون الأحوال الشخصية في سوريا، وهو أول قانون يقوم على الشريعة الإسلامية. كما وضع قانون الإفتاء ومجلس الإفتاء الأعلى.

حاز جائزة الملك فيصل العالمية لخدمة الإسلام عام ١٤١٠هـ، ١٩٩٠م.

طَنين الأُذُن الإحساس بسماع أصوات تبدو صادرة من الدماغ. يسمع معظم الأفراد المصابين بطنين الأذن الطنين والأزيز والهسهسة. أما بعضهم الآخر فيسمع أصواتًا مثل قرض صرصار الليل أو هدير البحر. ويمكن أن تستمر هذه الأصوات أو تكون على نحو متقطع. كما يمكن أن تُسمع في واحدة من الأذنين أو كلتيهما. ويمكن أن يحدث طنين الأذن صرف الانتباه، وفي بعض الحالات تكون مرتفعة بشكل كاف لإيقاظ الفرد. ويصاب العديد من الضحايا بفقدان بعض السمع، وآلام الأذن أو الدوار.

يمكن إرجاع بعض حالات طنين الأذن الى سبب محدد، مثل انسداد قناة الأذن، أو التهاب جرثومي في الأذن أو استخدام أدوية معينة. كما تحدث حالات أخرى من طنين الأذن بسبب مرض في الأوعية الدموية، وكِبَر السن والتعرض لأصوات عالية. ومع ذلك، ففي معظم حالات طنين الأذن لا يمكن تحديد السبب. ويشك الأطباء في أن مثل هذه الحالات ترجع الى خلل في وظائف الأذن الداخلية أو الأعصاب المتصلة بالدماغ. وعندما يتوصل الأطباء الى تحديد سبب إصابة الأذن لدى الفرد فإنهم غالبًا ما يخففون ذلك بعلاج الحالة. وفي الحالات غير الواضحة السبب تقلل أدوية معينة، أو التدخلات الجراحية، من الضوضاء. ويستخدم بعض الأفراد الذين يعانون من طنين الأذن جهازًا مشابهًا لسماعة الأذن يخفي الضوضاء ويستبدلها بأصوات لطيفة.

طه حسين. انظر: **حسين، طه**.

طــه، ريــاض (١٣٤٦ - ١٤٠١هـ، ١٩٢٧ - ١٩٨٠م). نقيب سابق للصحافة اللبنانية. ولد في الهرمل (البقاع). زاول الصحافة مبكرًا في **الطلائع** (١٩٤٥م)، **والنضال والدنيا**.

وفي عام ١٩٤٧م، أسس **أخبار العالم** وهي جريدة أسبوعية، وعام ١٩٤٨م، سافر إلى القدس وراسل منها بعض الصحف اللبنانية. أسس لدى عودته **وكالة أنباء الشرق** (١٩٤٩م)، فكانت من أوائل وكالات الأنباء العربية الخاصة. وفي عام ١٩٥٠م، أسس جريدة **الأحد**، محققًا قفزة صحفية مميزة بملاحقها وتبويبها. وعام ١٩٥٣م، أصدر جريدة **البلاد**، وفي عام ١٩٥٥م، أسس جريدة **الكفاح** ومعها أسس **دار الكفاح** لجميع مشاريعه ومنشآته الصحفية، التي ظل يديرها حتى اغتياله في بيروت.

انتخب نقيبًا للصحافة عام ١٩٦٧م. ترك آثاراً عدة منها: **شفتان بخيلتان** (١٩٥٠م)؛ **في طريق الكفاح** (١٩٥٨م)؛ **فلسطين اليوم لا غدًا** (١٩٦٣م)؛ **الإعلام والمعركة** (١٩٧٣م)؛ **قصة الوحدة والانفصال** (١٩٧٤م).

طَه، سُورَة. سورة طه من سور القرآن الكريم **المكية**. ترتيبها في المصحف الشريف **العشرون**. عدد آياتها **خمس وثلاثون ومائة** آية. اختلف في تسميتها؛ فقيل من فواتيح السور مثل حم والم، وقيل: كان النبي ﷺ إذا صلى رفع رجلاً ووضع أخرى فأنزل الله عزّ وجل: طاها، أي طأ الأرض بقدميك جميعًا. وقيل: طه لغة بالعجمية معناها يا رجل، وقيل: طه اسم من أسماء النبي ﷺ.

سورة طه تعالج أهداف السور المكية نفسها، وغرضها تركيز أصول الدين: التوحيد والنبوة والبعث والنشور. تبدأ هذه السورة وتختم خطابًا للرسول ﷺ، ببيان وظيفته وحدود تكاليفه.

والموضوعات التي تعالجها السورة بين مطلعها وختامها، عرض قصة موسى عليه السلام، من حلقات الرسالة إلى حلقة اتخاذ بني إسرائيل للعجل بعد خروجهم من مصر، مفصلة مطولة؛ وبخاصة موقف المناجاة بين الله وكليمه موسى، وموقف الجدل بين موسى عليه السلام وفرعون، وموقف المباراة بين موسى والسحرة، وتتجلى في غضون القصة رعاية الله لموسى الذي صنعه على عينه، واصطنعه لنفسه، فخاطبه وأخاه ﴿**قال لا تخافا إنّني معكما أسمع وأرى**﴾ طه: ٤٦. وتعرض قصة آدم سريعة قصيرة، تبرز فيها رحمة الله لآدم بعد خطيئته، وهدايته له. وترك البشر من أبنائه لما يختارون من هدى أو ضلال بعد التذكير والإنذار.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

طه، علي محمود (١٣٢١-١٣٦٩هـ، ١٩٠٣-١٩٤٩م). علي محمود طه المهندس شاعر مصري حديث، لُقّب **بالملاح التائه**. ولد في مدينة المنصورة على فرع دمياط من النيل. تعلّم في الكُتّاب مبادئ القراءة والكتابة والحساب، كما حفظ القرآن، ثم درس بالمنصورة المرحلة الابتدائية والتحق بمدرسة الفنون التطبيقية في القاهرة، حيث تخرج فيها حاملاً شهادة تؤهله لمزاولة مهنة هندسة المباني. وبسبب ذلك لقّب بالمهندس. وعلى الرغم من دراسته العلمية، كانت الدراسة الأدبية تستهويه كثيراً. فقرأ في دواوين الشعر ومختارات الأدب ما عمق ثقافته العربية. تدّرج في السلك الوظيفي حتى أصبح وكيلاً لدار الكتب المصرية. أفادته رحلاته وزياراته في مختلف أنحاء العالم بما وسّع مداركه وصقل تجربته وأثراها. ويعدّ علي محمود طه ثمرة من ثمار المدرسة الحديثة في الشعر التي غرس بذرتها خليل مطران وعبدالرحمن شكري. انظر: **مطران، خليل؛ شكري، عبدالرحمن**. كما كان متأثراً بشعراء المهجر وبالرومانسيين الفرنسيين خاصة بودلير وفيرلين.

وعلي محمود طه شاعرٌ مكثرٌ، أصدر سبعة دواوين هي: **ليالي الملاح التائه؛ أرواح شاردة؛ زهر وخمر؛ أرواح وأشباح؛ شرق وغرب؛ الشرق العائد؛ أغنيات الرياح الأربع**.

وقد نالت قصائده **الجندول** و**فلسطين** و**كليوباترة** شهرة واسعة.

ومن أرق شعره قوله:

تسائلني: وهل أحببتَ مثلي
وكم معشوقة لك أو خليلهْ؟
فقلت لها - وقد همت بكأس
إلى شفتيَّ راحتها النحيلهْ-
نسيتُ، وما أرى أحببتُ يومًا
كحبك، لا، ولم أعرف سبيلهْ

ثم قصيدته **القمر العاشق** من ديوانه **ليالي الملاّح التائه** ومنها قوله:

إذا ما طاف بالشرفة
ضوء القمر المضْنى
ورفّ عليك مثل
الحلم أو إشراقة المعنى
وأنت على فراش
الطهر كالزنبقة الوسنى
فضُمّي جسمك العاري
وصوني ذلك الحسنا

هذا فضلاً عن قصيدته الجندول، ومطلعها:

أين من عينيَّ هاتيك المجالي
ياعروس البحر ياحلم الخيال

طَهْران عاصمة إيران وثانية كبرى مدن الشرق الأوسط من حيث عدد السكان؛ إذ أن القاهرة عاصمة مصر فقط هي التي تفوقها في ذلك. وطهران هي المركز الثقافي والاقتصادي والسياسي لإيران. وتقع طهران في شمالي إيران تحت جبال البرز. للموقع، انظر: **إيران**.

المدينة. طهران من أكثر المدن حداثة في الشرق الأوسط، وقد تم تشييد أجزاء منها أو إعادة تشييدها في العشرينيات من القرن العشرين الميلادي. وشوارع المدينة عريضة وتحيط بها عمارات حديثة شاهقة على نمط المعمار الغربي. وتقع المباني التجارية والحكومية الرئيسية وكذلك المتاجر العصرية في وسط المدينة. كما تقع في نفس المنطقة الأحياء التجارية القديمة، حيث يقوم التجار بعرض المنسوجات، والمجوهرات، والمصنوعات اليدوية في بازار (سوق) يرجع تأريخه إلى مئات السنين.

ومعظم السكان من الطبقة الوسطى في طهران، ويعيشون في العمارات السكنية وتعيش أعداد كبيرة من الفقراء في شقق ومنازل عتيقة في الجزء الجنوبي من طهران. ويعيش الأثرياء في منازل فسيحة وجميلة في شمالي المدينة. ومدينة طهران بها العديد من الحدائق والمسارح. ومن بين متاحفها متحف الآثار ومتحف الأعراق البشرية (الإثنولوجي) وقصر جولستان، وبالمدينة عدد من الجامعات، وأكبرها جامعة طهران.

طَهْران عاصمة إيران واحدة من أكثر المدن حداثة في الشرق الأوسط. والشارع المؤدي إلى وسط المدينة أعلاه تحيط بجوانبه المباني التجارية والحكومية والمتاجر العصرية.

الاقتصاد. توظف الحكومة أعدادًا كبيرة من المواطنين. ومن أنشطة المدينة الاقتصادية المصارف، والبناء والتشييد والنفط. وتنتج المصانع في طهران الطوب والسجائر والمنسوجات وغيرها من المنتجات الأخرى.

وتوفر الحافلات وسيارات الأجرة خدمات للمواصلات العامة. وهناك مطار دولي يقع غرب المدينة.

نبذة تاريخية. ربما يكون الناس قد عاشوا في الموقع الحالي لطهران قبل ٣٠٠٠ سنة على أقل تقدير. كانت طهران مدينة صغيرة حتى القرن الثالث عشر الميلادي وبعد ذلك بدأت المدينة بالنمو، وأصبحت عاصمة لإيران عام ١٧٨٨م. وفي العشرينيات من القرن العشرين الميلادي هُدمت العديد من مباني طهران القديمة وحلت محلها مبان حديثة. وارتفع عدد سكان المدينة من ١٫٨٠٠٫٠٠٠ نسمة عام ١٩٦٠م إلى حوالي ٥٫٧٣٤٫١٩٩ نسمة. وهذا النمو السريع تسبب في عدد من المشكلات مثل نقص المساكن، والتلوث، وتكدس حركة المرور. ومنذ سبعينيات القرن العشرين الميلادي تم توفير المزيد من المباني للسكن، وللمكاتب في طهران وذلك خلال عدد من المشروعات العمرانية.

طهران، مؤتمر. مؤتمر طهران هو الاجتماع الأول للقادة الرئيسيين لقوات الحلفاء خلال الحرب العالمية الثانية. وهؤلاء القادة الذين كانوا يُعرفون **بالثلاثة الكبار** هم، ونستون تشرتشل رئيس وزراء بريطانيا، وفرانكلين ديلانو روزفلت رئيس الولايات المتحدة الأمريكية، وجوزيف ستالين رئيس الاتحاد السوفييتي (سابقًا)، كما أن المؤتمر كان أول مؤتمر قمة يشترك فيه رئيسا الاتحاد السوفييتي والولايات المتحدة. انعقد المؤتمر في ٢٨ نوفمبر إلى أول ديسمبر ١٩٤٣م، في طهران عاصمة إيران. وهناك قراران لهما أهمية عسكرية رئيسية تم اتخاذهما في المؤتمر أولهما أن تقوم الولايات المتحدة وبريطانيا باجتياح فرنسا عام ١٩٤٤م، وأن يدخل الاتحاد السوفييتي في الحرب ضد اليابان بعد هزيمة ألمانيا. وبحث القادة أيضًا الخطط لتأسيس منظمة الأمم المتحدة، ولتقسيم ألمانيا، ونزع سلاحها، ولتحريك حدود ألمانيا غربًا بعد الحرب، ولإعادة رسم الحدود البولندية السوفييتية بحيث تضاف إلى الاتحاد السوفييتي الأراضي التي كانت تابعة لروسيا قبل بداية الحرب العالمية الأولى في عام ١٩١٤م. وقد مهدت روح التعاون التي انبثقت عن مؤتمر طهران الطريق للاتفاقيات اللاحقة بين قادة الحلفاء والتي تمت في مؤتمر يالطا عام ١٩٤٥م.

الطهطاوي، رفاعة. انظر: **رفاعة الطهطاوي**.

الطهي. انظر: **الطبخ**.

الطَّوابع التجارية هدايا يُقدمها البائع مجانًا للمشتري عند شراء سلعة من متجره. ويجمع الناس هذه الطوابع لمقايضتها أو للحصول على تخفيض على السلع التي يريدون شراءها. وهذه الطوابع تبيعها شركات الطوابع التجارية إلى تجار التجزئة. ويقوم الناس باستبدالها بمنتجات مُختلفة مثل: الأدوات الكهربائية أو الأدوات المنزلية أوْ المعدات الرياضية. وقد تُقدم الجمعيات التعاونية التجارية الطوابع كل مرة يذهب الإنسان فيها للشراء. ويمكنه إستبدالها مقابل بعض السلع التي يريدها من الجمعيات التعاونية التجارية. وقد أنشأ تُوماس سَبيري أول شركة طوابع تجارية مستقلة في سنة ١٨٩٦م. ومع أن استخدام الطوابع التجارية قد تضاءل، فإن بعض الشركات مازالت تمنحها للمستهلكين لإغرائهم بالشراء.

الطوابع التذكارية. انظر: **جمع الطوابع** (الطوابع الخاصة)؛ **مكتب البريد** (الطوابع والمواد البريدية الأخرى).

الطَّواحينُ المائيّة آلات طحن يتم تشغيلها بوساطة سواق (دواليب مائية). وكان القدماء يستخدمون حجراً يُمسك باليد لطحن الحبوب، وكان الحَب يُسحق على حجر مسطح أكبر حجمًا.

وكانت أقدم الطواحين في أوروبا ذات تصميم يونانيّ يقوم فيها البخار بتدوير أقدم عجلة حجرية. وتدفع العجلة الدوارة حجر الرحى بوساطة عمود إدارة موجود في وضع رأسي. ولم يكن هذا التصميم القديم ذا كفاية عالية. وكان النوع المطوَّر من الطاحونة يستخدمُ ساقيةً تُدار بالدفع السفليّ للماء، ويتم وضع هذه الساقية بشكل عموديّ بحيث يغطس ريشها في أحد الأنهار أو الجداول. وكانت تُدار بوساطة التيار المائي. أما الطواحين المائية التي تستخدم الدفع العلوي للمياه - أي جريان الماء فوق الساقية - فقد ظَهرت في القرن الثاني عشر الميلادي. وكانت هذه الساقية الأكثر قوة تزود المناشير (آلات النشر) القديمة بالطاقة.

انظر أيضًا: **الطاحونة الهوائية**.

الطَّوارق من أكبر مجموعات البدو التي تعيش في الصحراء الكبرى حيث يعيش أكثر من ٣٠٠٫٠٠٠ طوارقي خاصة في صحراء الجزائر، ومالي، والنيجر. والطوارق مسلمون ولهم صلة بقبائل شمال إفريقيا حيث يتحدثون اللغة البربرية. انظر: **البربر**.

الرعاة الطوارق يتجمعون في منطقة السوق في النيجر. الطوارق من أكبر المجموعات البدوية في الصحراء.

يرعى أغلب الطوارق قطعان الجمال والماعز والضأن والأبقار ويتحركون في مناطق الصحراء حيث الأمطار الموسمية التي توفر المرعى لماشيتهم. وتعيش أسرُ الطوارق في الخيام المصنوعة من جلود الأغنام أو الحصائر المنسوجة من أوراق النخيل. يرعى الرجال القطيع بينما تحلب النساء الماشية ويطحنّ الحبوب لتجهيز الوجبات. واللبن هو أهم غذاء في وجبة الطوارق.

يُسمى الطوارق في بعض الأحيان **رجال الصحراء الزُرق** وغالبًا مايرتدون الثياب ذات الصبغة الزرقاء والتي تترك اللون الأزرق على بشرتهم. ويرتدي الرجال العمائم للوقاية من العواصف الرملية والشمس. ويلفونها حول رؤوسهم وعبر وجوههم لتكوين حجاب لا تُرى من خلاله إلا أعينهم فقط.

ومجتمع الطوارق مجتمع قبلي، شأنه في ذلك شأن المجتمعات البدوية الأخرى، يتزعم كل قبيلة شيخ مجرب ذو حكمة وسداد رأي. والنساء والرجال متساوون من الناحية الاجتماعية؛ فالأزواج والزوجات لهم ملكيتهم الخاصة المستقلة من قطعان الماشية. وقد أدى الطوارق دوراً كبيرًا في نشر الإسلام في نطاق إقليم الحشائش الإفريقية جنوب الصحراء بحكم تنقلهم طلبًا للمرعى.

وهناك اعتقاد بأن الطوارق هم سلالة الشعوب التي عاشت أصلاً في ليبيا قبل أكثر من ٢٠٠٠ عام. وقد حارب الطوارق لسنوات طويلة ضد حكام شمال إفريقيا من الأتراك والأوروبيين. وحاربوا بضراوة لاستقلالهم حتى هزمهم الفرنسيون في أواخر القرن التاسع عشر الميلادي وأوائل القرن العشرين. كان الجفاف مهدداً دائماً لحياتهم البدوية، فلقد مات آلاف الطوارق وجميع قطعان مواشيهم أثناء جفاف ضرب منطقتهم من عام ١٩٦٨م إلى ١٩٧٤م.

انظر أيضًا: **البربر؛ والأتا؛ دول البربر؛ الصحراء الكبرى؛ البدو؛ مالي؛ النيجر.**

طواف الإفاضة. انظر: **الحج** (طواف الإفاضة).

طواف التطوع. انظر: **الحج**.

طواف القدوم. انظر: **الحج** (الطواف).

طواف الوداع. انظر: **الحج** (طواف الوداع).

الطُّوبال اسم يُطلق على عدة أنواع من الأشجار الجميلة التي توجد في أمريكا الشمالية والصين وجنوب شرق آسيا. وينمو الطوبال المائي في المستنقعات في جنوب شرق الولايات المتحدة، ويتميز بأوراقه العريضة ويبلغ ارتفاعه حوالي ٣٥م تقريبًا. وجذعه منتفخ عند القاعدة. ويحمل الطوبال زهوراً خضراء مائلة للبياض، وثمرة ذات لون أرجواني داكن تشبه ثمرة التوت. وينمو الطوبال الأسود في المستنقعات والأراضي الرطبة في شرق وجنوب ووسط غرب الولايات المتحدة. وهناك نوع آخر من الطوبال يطلق عليه اسم **شجرة الصمغ الأسود** بسبب لون قلفه الرمادي الداكن. يبلغ ارتفاع هذه الشجرة حوالي ٢٥م تقريبًا، ويتحول لون الأوراق إلى لون بين البرتقالي والقرمزي في فصل الخريف. وأخشاب الطوبال في أمريكا الشمالية ذات

الطوبال

لون خفيف فاتح، وتستخدم في عمل السلال والمصنوعات الخشبية. وتوجد نوعية من الطوبال الماليزي تعرف محليًا باسم **هيرونق**، ولون أخشاب هذه النوعية رمادي ـ بنّي وتستخدم في بناء المساكن وإنتاج الألواح الخشبية.

الطوبال الأسود. انظر: **الطوبال**.

الطُّوبة كتلة بنائية مستطيلة الشكل مصنوعة من الطين أو الطَّفْل، أو مواد مختلفة أخرى. والطوب مادة قوية، وصلبة، ومقاومة للحريق والتلف الناجم عن تقلب الظروف المناخية. وتُستخدم مادة الطوب في بناء المنشآت؛ مثل المنازل والمباني التجارية والعامة والمدافئ والأفران.

واستُخدم الطوب كمادة للبناء منذ آلاف السنين. وفي البداية كان الناس ينتجون الطوب بتجفيف كتل من الطين أو الوحل، وكانت تُصنَّع إمَّا يدويًا أو بقوالب ثم تُوضَع في الشمس. واليوم يُصنَّع معظم الطوب آليًا ويُشوى (يحرق) وينضج في قمائن (أفران) كبيرة.

أنواع الطوب

يُقسَّم الطوب بشكل عام إلى نوعين هما: ١ـ طوب البناء (المباني) ٢ـ الطوب الحراري. ويمكن أن يتغير حجم طوب المباني، فلكل دولة من الدول مواصفاتها القياسية الخاصة بصناعة الطوب. فعلى سبيل المثال، حُددت معظم مقاسات طوب المباني في الجزر البريطانية بـ٦,٦٥ سم سمكًا، ١٠,٢٥سم عرضًا، و٢١,٥سم طولاً. وتختلف أيضًا أحجام الطوب الحراري بشكل كبير، إلا أنها ـ عادة ـ أكبر بقليل من طوب المباني.

طوب البناء. من أفضل أنواع طوب البناء ومن أكثرها شيوعًا ما يُعرف **بطوب الواجهة**. ويُستخدم هذا النوع من الطوب في الأماكن المرئية من المنشآت، مثل الجدران الداخلية والخارجية من المنازل. ويُصنع طوب الواجهة بألوان وملامس سطحية متنوعة، وهي منتظمة جدًا حجمًا وشكلاً. يُصنع معظمها من أفضل أنواع الطين المشوي (المحروق) أو الطَّفْل المنخفض الدرجة. أما الطوب الأقل انتظامًا أو المتغير اللون أو الذي فيه بعض العيوب فيسمى **بالطوب العادي**. ويستخدم الطوب العادي في الأماكن الأقل ظهورًا على العكس من طوب الواجهة.

الطوب الحراري. ويسمى أيضًا **المقاوم للحرارة** (بطانة القمائن العازلة)، وهو ذلك النوع من الطوب الذي يصمد أمام حرارة تتراوح ما بين ١١٠٠°م و ٢٢٠٠°م. وله أيضًا مقاومة عالية للأضرار الكيميائية والتآكل الفيزيائي والمتغيرات الحرارية الدورية (التغيرات السريعة في درجات الحرارة). ويستعمل الطوب الحراري في عدد كبير ومختلف من المنشآت والمواقد والأفران الصناعية. ويوضع الطوب الحراري الصغير الحجم على الأجزاء الخارجية من مكوكات الفضاء في الولايات المتحدة لحمايتها من درجات الحرارة العالية.

ويختلف تكوين الطوب الحراري باختلاف طرق استعماله، إذ تُصنع الأنواع الرئيسية منه من مواد خام مثل الألومينا والكربون وخام الكروم والدولميت والطين المشوي والمغنيسيت والسليكا والزركون.

كيفية تصنيع الطوب

تختلف طرق صناعة الطوب باختلاف المواد الخام الداخلة في صُنعة، والغرض من استخدام الطوب نفسه، بالإضافة إلى عوامل أخرى. إلا أن مراحل الإنتاج التجاري منه تشمل أربع مراحل هي: ١ـ تحضير المواد الخام، ٢ـ قَوْلَبة الطوب، ٣ـ تجفيف الطوب، ٤ـ شَي (حرق) الطوب.

تحضير المواد الخام. تشتمل هذه المرحلة على تحضير المواد الخام وطحنها أو سحقها، ثم التخلص من الشوائب، وتركها إلى أن تجف. وتُخزَّن المواد بعد ذلك في مخازن خاصة حتى وقت تحضير خلطات الطوب.

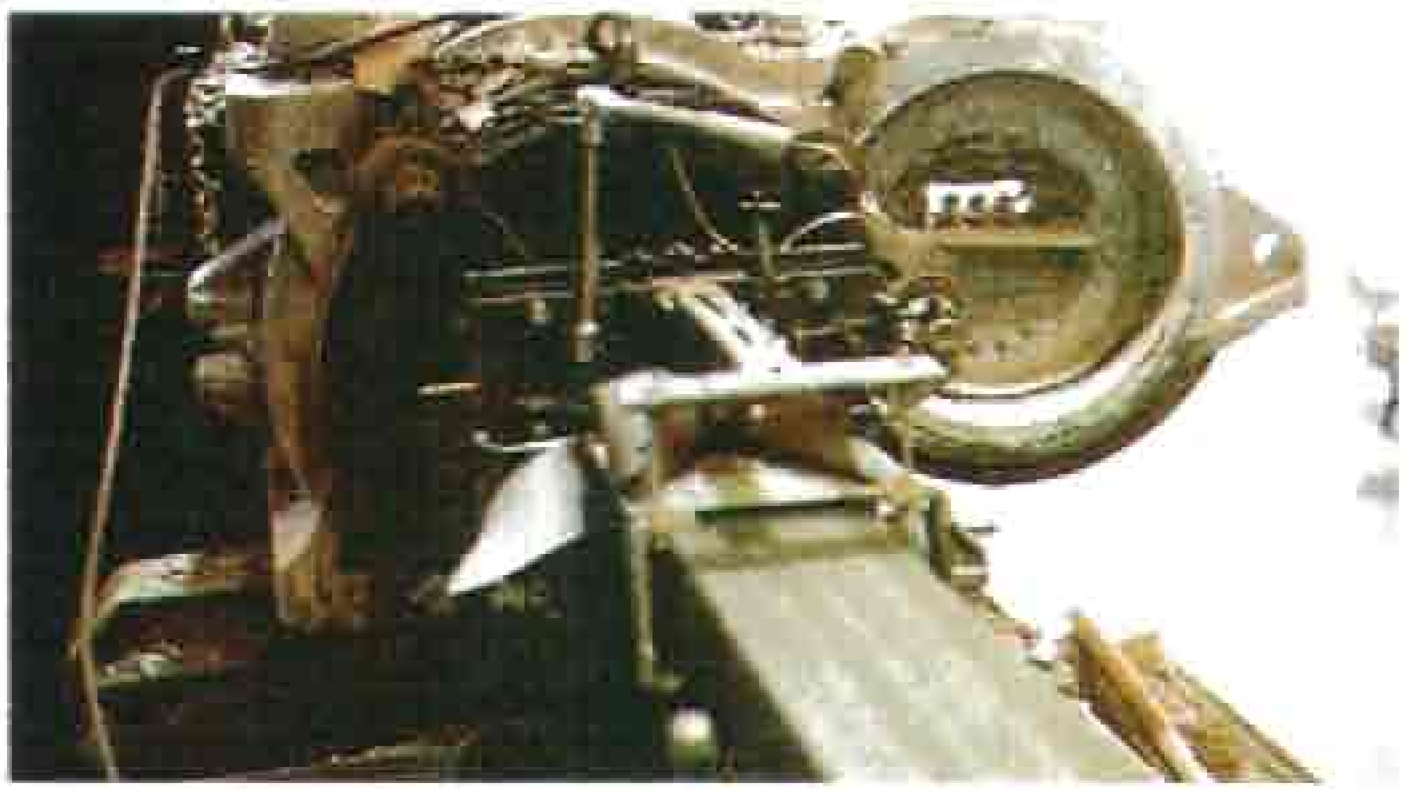
قولبة الطوب. هناك ثلاث عمليات رئيسية لقولبة الطوب هي: ١ـ عملية الطين القاسي (اللدن القاسي) ٢ـ عملية الطين اللين ٣ـ عملية الضغط الجاف (نصف الجاف).

عملية الطين القاسي. تُستعمل في قَوْلَبة معظم الطوب المستخدم في إنشاء المباني. وهذا النوع من الطوب تنتجه جميع الدول الصناعية. ويتم في هذه الطريقة خلط المواد المكوِّنة للطوب مع الماء لعمل الطين القاسي. وتعمل آلة على ضغط الهواء خارج الطين وتشكيله على شكل شريط طويل، وذلك بدفعه من خلال فتحة قابلة للتحكم في سعتها. وتسمى هذه العملية **بالتبيط** (الكبس). ويُقطِّع الشريطُ إلى طوب بوساطة أسلاك دوارة على آلة تُسمَّى **قطاعة الطوب**. ثم يُصف الطوب استعدادًا لإدخاله أفران التجفيف.

وقبل عملية التجفيف، تُعالج سطوح طوب الواجهات المصنوع من الطين القاسي لتنويع ملمسه وشكله. إذ قد يُحفر بأزميل مقعَّر، ويُحك أو يقشط، وقد يُرش بمحاليل كيميائية للتأثير على شكل سطحه. ويتم ثقب طوب الطين القاسي، لأن هذه الثقوب تعمل على تخفيف وزن الطوب، وتوفر جزءًا من كمية المواد الخام. وتكوِّن الثقوب فراغات إضافية يوضع فيها الملاط المستخدم في البناء، وهو المادة التي تستخدم في ربط الطوب عند بدء البناء به.

كيف يُصنع الطوب تُصنع معظم أنواع الطوب آليًا في الدول الصناعية. في عملية **الضغط الجاف**، تُسحق المواد الخام مثل الطَّفْل، وتُخلط مع خلطات صنع الطوب، وتُسوّى على شكل أشرطة طويلة. تُقطع الأشرطة إلى طوب، ثم تُصف لأغراض التجفيف والشي (الحرق).

سحق الطَّفْل



تسوية شريط من الطوب

تقطيع الطوب

رفع الطوب المشوي (المحروق) من القمين

عملية الطين اللين. ويتم في هذه العملية إنتاج كل أنواع الطوب اليدوي وبعض الطوب المصنع آليًا. وفي هذه الطريقة، تُخلط المواد المكوّنة للطوب مع كمية كبيرة من الماء مقارنة بعملية الطين القاسي. وبهذا يصبح من السهل قولبة الطين الطري اللين إلى طوب. وهنا يجب التنبه إلى ضرورة عدم جعل الطوب اللين أكثر صلابة؛ وذلك بتجفيفه في الهواء قبل رصه لتجفيفه في الأفران. وهذه الخطوة تؤدي إلى زيادة العمل المطلوب، وتجعل من طريقة الطين اللين أبطأ الطرق الأخرى لصناعة الطوب. وتُستخدم عملية الطين اللين في إنتاج الطوب ذي الأشكال الخاصة التي لا يمكن قولبتها بالطرق الأخرى.

عملية الضغط الجاف. تُستخدم هذه العملية في قولبة معظم أنواع الطوب الحراري. وفيها يُوضع خليط الطوب الجاف، أو اللين في صندوق من القوالب الفولاذية ثم يضغط الخليط فيتحول إلى شكل الطوب المطلوب بالمكبس الهيدروليكي. ويمكن للمكبس الضغط على الخليط بقوة ضغط تبلغ ما يقرب من ١٠٠٠ كجم/سم٢. وينتج بهذه الطريقة طوب كثيف جدًا.

تجفيف الطوب. تساعد هذه العملية على منع ظهور الشقوق والعيوب الإنشائية الأخرى أثناء الشي ويتم تجفيف معظم الطوب في **أفران نفقية**. ويمكن أن تصل درجة حرارة الأفران إلى ٢٠٠°م. ثم يُرص الطوب على عربات تتحرك خلال الأفران وتتغير درجات الحرارة وزمن التجفيف حسب مقدار الرطوبة التي يحويها الطوب.

شي الطوب. في هذه المرحلة يُشوى الطوبُ عند درجات حرارية عالية مما يؤدي إلى ربط جزيئاته ربطًا محكمًا، فينتج عن ذلك طوب قوي وصلب. يتم شي معظم الطوب في **فرن نفقي**. وتتراوح أبعاد هذه القمائن بين ٢م وحوالي ٨,٥م عرضًا، وبين ٧٥م و١٣٥م طولاً. والوقود المستخدم هو الغاز أو الزيت أو الوقود الصلب مثل نشارة الخشب أو الفحم الحجري. وتصل درجة حرارة القمائن إلى ما يقرب من ١٠٠٠°م إلى ١٣٠٠°م لشي طوب المباني و١٨٧٥°م لشي الطوب الحراري.

يتم صف الطوب على عربات تتحرك خلال القمين النفقي. وتكون حرارة نهايات الفرن أقل من وسطه. ولذا يُسْخن الطوب في وسط القمين تدريجيًا حتى يصل إلى الدرجة العظمى، ويبرد كلما نُقل في اتجاه خارج القمين. ويتم شي أنواع مختلفة من الطوب بدرجات حرارية مختلفة ولفترات زمنية متغيرة، ويرجع هذا في الأساس إلى درجة جودة الطوب ومكوناته.

ويتم شَي بعض أنواع الطوب في أقمنة **دورية** أو **مكوكية**. وتصل درجة حرارة هذه الأقمنة إلى درجة حرارة الأقمنة النفقية نفسها، إلا أنها تقوم بشي دفعة واحدة فقط من تحت أشعة الشمس. ويسمى هذا النوع من الطوب بالطوب المجفف **شمسيًا** أو **المسوّى شمسيًا** أو **اللبن**. انظر: **اللبن**.

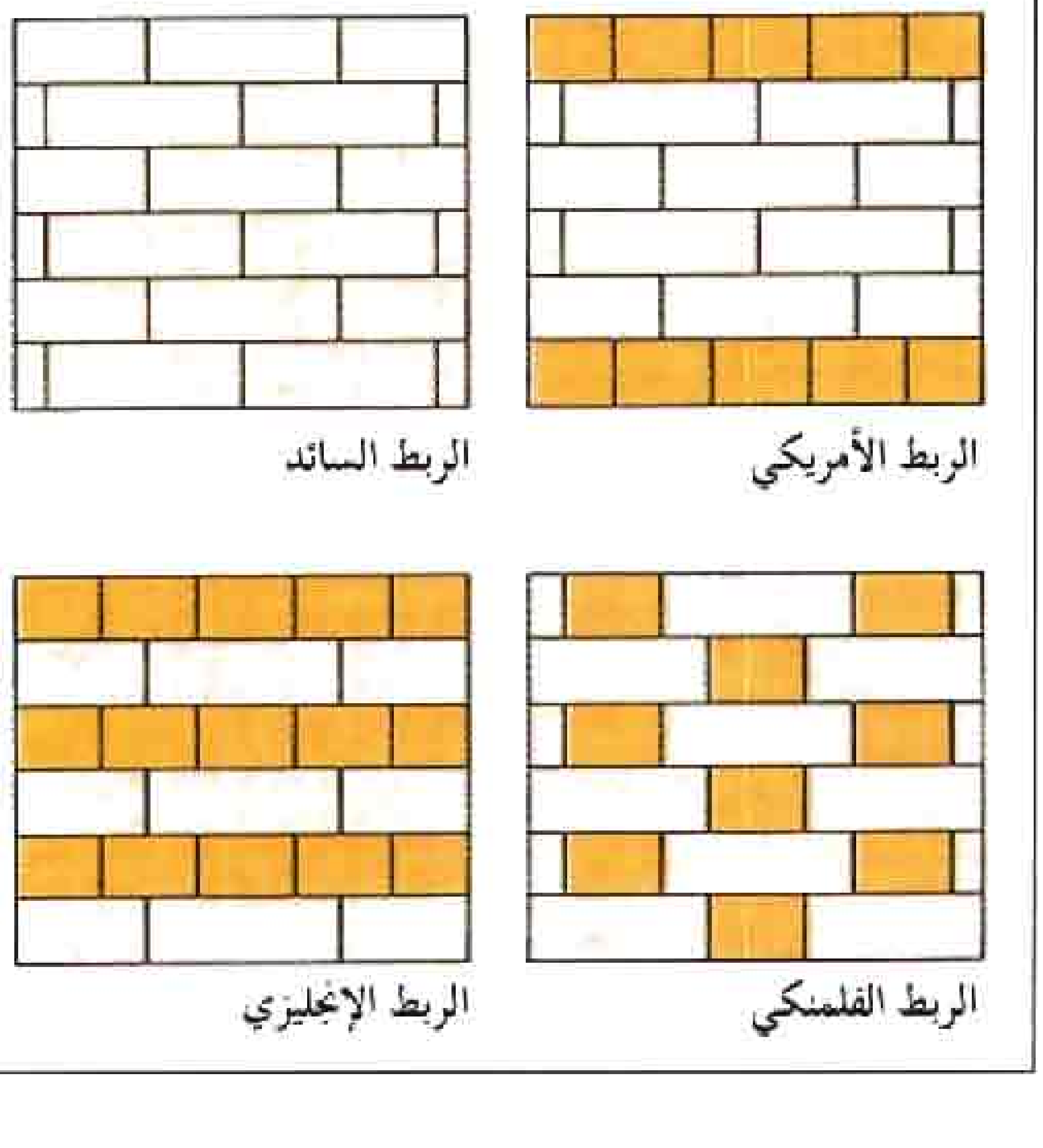
البناء بالطوب

يُرص الطوب أفقيًا ـ عادة ـ على شكل طبقات تُسمَّى **مداميك**. ويُربط الطوبُ مع بعضه عن طريق ملء الفواصل بالملاط. وبشكل عام يتم ترتيب المداميك بحيث لا تقع المفاصل العمودية فوق بعضها إذ يساعد هذا الترتيب المتعرج على توزيع الوزن وضغط الطوب على مساحة أكبر. ويسمَّى البناء المصنوع من الطوب **بأعمال الطوب** أو **البناء بالطوب**.

الأربطة. تُسمَّى الطوبة الموضوعة في البناء بحيث تكون نهايتها القصيرة بموازاة واجهة الجدار على الرأس **آدية**. والطوبة التي توضع بحيث يكون طولها بموازاة واجهة الجدار **شناوي**. ويمكن ترتيب الطوب على الرأس وعلى الطول للحصول على **أربطة** متنوعة أو أنساق.

ومن أنواع الأربطة الشائعة والمستعملة الآن الرابط الطولي الأمريكي والإنجليزي والألماني. إذ يوضع كل

الأساليب الشائعة في رص الطوب
يوضع الطوب عادة بشكل أفقي في طبقات تسمى مداميك. ويجري ترتيب الطوب في نمط معين يسمى الأربطة يساعد على توزيع وزن وضغط الطوب على مساحة واسعة. وفي الرسم أربعة أنواع شائعة من الأربطة.



الطوب المستعمل، على الطول، في الربط الطولي. ويحتوي الربط الأمريكي ـ عادة ـ على وضع أربعة أو ستة مداميك على الطول بين مداميك منفردة على الرأس. ويتكون الربط الإنجليزي من مداميك على الطول ومداميك على الرأس بشكل متبادل. وتقع المفاصل الرأسية في الربط الإنجليزي على الخط نفسه بين مدماك وآخر. وفي الربط الألماني، يتكون كل مدماك من طوب على الطول وطوب على الرأس بشكل متبادل، بحيث يتوسط الطوب الموضوع على الرأس المسافة فوق الطوب الموضوع على الطول الواقع فوقه أو تحته.

المِلاط (المونة). يستخدم الملاط لربط طوب البناء ومنشآت الطوب الحراري بعضها ببعض. إلا أن مكوِّنات الملاط تتغير بتغير نوع الطوب والاحتياجات الإنشائية.

ويتكون الملاط المستعمل في ربط طوب المباني من المواد التالية: الإسمنت البورتلاندي والجير والرمل والماء. ويساعد الملاط على تثبيت الطوب في مواقعه وعمل جدار قوي منيع يقاوم الرطوبة. ويبلغ سُمكُ الملاط بين طوب البناء ما يقرب من ٦ ملم إلى ١٢ ملم. ويقوم البناؤون بفرش الملاط على الطوب بأداة إسفينية الشكل تسمى **المالج** أو **المسطرين**.

ويجب أن يكون الملاط المستعمل في ربط الطوب الحراري مقاومًا لدرجات الحرارة العالية ذاتها، وللتفاعلات الكيميائية، وللتآكل. ويتكون الملاط الحراري من المواد التالية: الإسمنت الكلسي الألوميني والماء ومواد صلبة مطحونة وناعمة ومشابهة في تكوينها لمواد الطوب المراد ربطه. ولا يتجاوز سُمكُ الملاط بين الطوب الحراري ١,٥ملم. ويمكن الحصول على مفاصل رقيقة جدًا وذلك بغمس الطوب في ملاط شبه سائل ثم ضغطه مع بعضه.

نبذة تاريخية

يُعدُّ الطوب من أقدم مواد البناء المصنَّعة إذ تم صنع الطوب المجفف بأشعة الشمس في الشرق الأوسط حوالي عام ٦٠٠٠ ق.م. وتم شي الطوب وإنتاجه في المنطقة نفسها حوالي عام ٣٥٠٠ ق.م. وانتشرت بعد ذلك تقنية صناعة الطوب في كل من الصين والهند ونقلها الرومانيون إلى معظم أنحاء أوروبا.

وتدهورت صناعة الطوب في إنجلترا خلال القرون الوسطى (من القرن الخامس إلى القرن السادس عشر الميلادي)، وعلى الرغم من تغير الطرز المعمارية وتوافر الخشب، والحجر، ومواد البناء الأخرى، إلاَّ أن صناعة الطوب قد نمت بعد حريق لندن الكبير في عام ١٦٦٦م. وكان الحريق قد دمر عددًا كبيرًا من مباني المدينة الخشبية.

وعندما أعيد بناء المدينة، شُيدت معظم المباني الجديدة من الطوب.

واستُخدم الطوب في عدد كبير من الدول في تعبيد الطرق والرصف حتى القرن العشرين الميلادي، حيث تم استبداله وعلى نطاق واسع بالرصف الخرساني. ويبقى البناء بالطوب، حتى يومنا هذا، من أهم مواد التشييد والتزيين. إذ يؤدي الطوب الحراري دورًا مهمًا في عدد كبير من الصناعات مثل إنتاج الألومنيوم، والإسمنت، والزجاج، والورق، والنفط، والفولاذ.

انظر أيضًا: **صناعة البناء؛ الطين**.

الطوبولوجيا فرع من الرياضيات يُعنى بدراسة خواص الأشكال الهندسية. وهذه الخواص لاتتغير على الرغم مما يحدث للشكل من ثني أو مدٍّ. ولا يميز علم الطوبولوجيا بين شكل هندسي كروي وشكل هندسي مكعب، لأنه يمكن تشكيل أو دمج هذه الأشكال بعضها ببعض. إلا أن من أهم خصائص علم الطوبولوجيا ومميزاته أنه يميز بين الشكل الهندسي الكروي وشكل الحلقة لأنه لا يمكن تعديل الشكل الهندسي الكروي، وتحويله إلى شكل حلقي دون تمزيق لشكل الحلقة. وغالبًا مايُعرف علم الطوبولوجيا **بالشريحة الهندسية المطاطية** لأن أشكاله يمكن تعديلها وتحويرها. ولا شك أن هناك اختلافًا بين الطوبولوجيا والهندسة الإقليدية إذ إن الطوبولوجيا لا تَعْبأ بالإستقامة أو التوازي أو المسافة لأن التعديل والتحوير يمكن أن يطرأ على هذه الأشكال الهندسية. أما علم الطوبولوجيا فيدرس المسائل الأخرى، مثل كم مرة يُمْكن للمنحنى أن يتقاطع مع نفسه، وهل كان سطحًا مغلقًا أو أن له حدودًا واضحة أم غير ذلك، وهل كان سطحًا متصلاً أم غير متصل.

وعلم الطوبولوجيا يَفْترض نظريات علمية ثم يُحَاول إثباتها. وهو بهذا يُشْبِه علم الهندسة الإقليدي. فعلى سبيل المثال: يُمكن تطبيقَ نظرية الألوان الأربعة على الخرائط. وهذه النظرية تنص على أن كل ما يُحتاج إليه لتلوين أية خريطة جغرافية هو أربعة ألوان، وهذه الألوان تكفي لجعل البلدان المتجاورة تأخذ لونًا يميز كلاً منها عن الآخرى. وهذه النظرية قد أثبتها العالم الرياضي الأمريكي كنيث أبل والعالم الرياضي الألماني وولف جانج هيكن في عام ١٩٦٧م. ويُعد العالم الرياضي الفرنسي هنري بوانكاريه (١٨٥٤-١٩١٢م) رائدًا في حقل الطوبولوجيا النظرية.

انظر أيضا: **الهندسة**.

طوبي، مارك (١٨٩٠ - ١٩٧٦م). فنان أمريكي، رسم صورًا مجردة تخطيطية مفصلة غالبًا بمقياس رسم صغير. إن تركيبات طوبي الملونة بدقة لها أنماط كثيفة من الخطوط والرموز الصغيرة. استخدم طوبي مصطلح **الكتابة البيضاء** لوصف أسلوبه. وطوّر أسلوبه الخطي بعد رحلة إلى الشرق في الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي، وفيما بعد رتّب صوره في مجموعات معقدة ذات أنماط دقيقة. أُعجب الأوربيون بلوحات طوبي التي رأوا فيها الخلط الأمريكي بين الأسلوب الشرقي والغربي. وُلِدَ طوبي في سنترفيل، وسكنسن، بالولايات المتحدة.

الطَّوْر في الكيمياء هو أي جزء فيزيائي مميَّز، ومتماثل، من خليط يكون منفصلاً عن أجزاء الخليط الأخرى بحدود واضحة. فعلى سبيل المثال، في خليط من الثلج والماء السائل وبخار الماء، يكون كل شكل مميزاً فيزيائيًا عن الأشكال الأخرى، ويكون للخليط ثلاثة أطوار. يشكّل الزيت والماء طورين بحد فاصل بينهما. المحاليل أنظمة ذات طور واحد، لأنها مخاليط متجانسة أي أنها لا يمكن أن تنفصل آلياً.

الطُّور، سُوْرَة. سورة الطور من سور القرآن الكريم **المكية** وترتيبها في المصحف الشريف **الثانية والخمسون**. عدد آياتها **تسع وأربعون** آية. جاءت تسميتها **الطُّور** لأنّ الله تعالى بدأها بالقسم بجبل الطور الذي كلَّم الله تعالى عليه موسى عليه السلام، ونال ذلك الجبل من الأنوار والتجليات والفيوضات الإلهية ما جعله مكانًا وبقعة مشرفة.

والطور من السور المكية التي تعالج موضوع العقيدة الإسلامية، وتبحث في أصول العقيدة وهي الوحدانية، والرسالة، والبعث والجزاء. فهي تمثّل حملة عميقة التأثير في القلب البشري، ومطاردة عنيفة للهواجس والشكوك والشبهات والأباطيل التي تساوره.

بدأت السورة الكريمة بعد القسم بالطور والتوراة والقرآن والبيت المعمور والسماء وهي السقف المرفوع والبحر المسجور أي المملوء بالحديث عن أهوال الآخرة وشدائدها، وعما يلقاه الكافرون في ذلك الموقف الرهيب، وأقسمت على أنّ العذاب واقع بالكفار لامحالة، وكان القسم بتلك الأمور العديدة تنبيهًا على أهميتها وعظم شأن كل منها وعظم شأن المقسم به. ثم تناولت الحديث عن المتقين وهم في جنات النعيم، وقد جمع الله لهم أنواع السعادة. ثم تحدثت السورة عن رسالة محمد ﷺ وأمرته بالتذكير والإنذار للكفرة الفجار. ثم أنكرت السورة على المشركين مزاعمهم الباطلة في شأن نبوة محمد ﷺ، وردت عليهم بالحجج الدامغة والبراهين القاطعة. وختمت

السورة الكريمة بالتهكم بالكافرين وبأوثانهم بطريق التوبيخ والتقريع.

انظر أيضًا: **القرآن الكريم** (ترتيب آيات القرآن وسوره)؛ **سور القرآن الكريم**.

طُور سَيْناء جبل مشهور في شبه جزيرة سيناء بمصر، وهو ذو مكانة خاصة لدى كل من المسلمين واليهود والنصارى؛ إذ ناجى الله سبحانه وتعالى عنده موسى عليه السلام. وهناك خلاف على الموضع الذي كانت فيه المناجاة. وقد كان من المتواتر جيلاً بعد جيل أن المناجاة كانت عند الجبل المعروف **بجبل موسى**، إلا أن أكثر المحققين في الآونة الأخيرة يقولون : إنه ليس بجبل المناجاة.

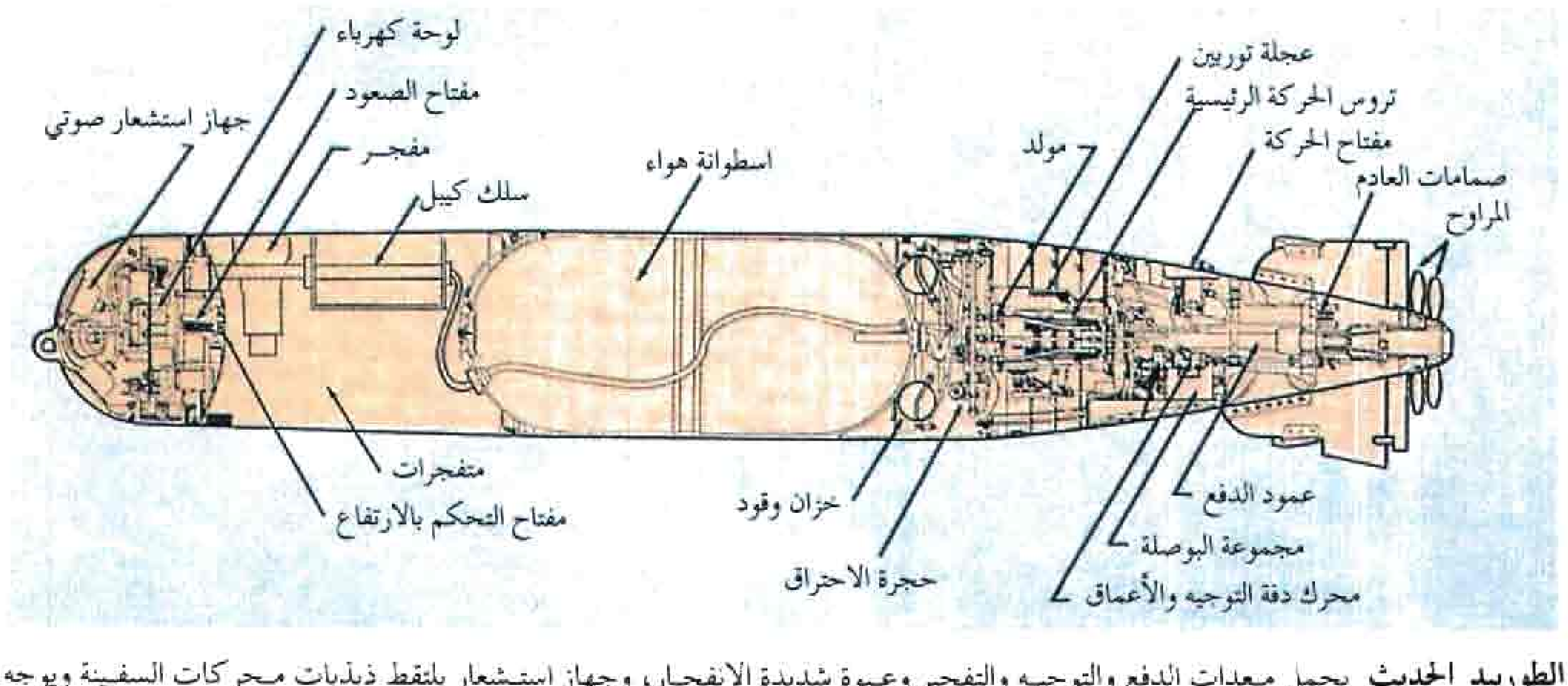
ورد ذكر هذا الجبل في القرآن الكريم في سورة التين، قال تعالى: ﴿ **والتين والزيتون * وطُور سينين**﴾ التين : ١، ٢. كما ورد أيضًا في موضع آخر في قوله تعالى: ﴿**وشجرة تخرج من طور سيناء تنبت بالدهن وصبغ للآكلين**﴾ المؤمنون: ٢٠ وبعض المواضع الأخرى. وفي هذا المكان سلاسل جبال أكبرها سلسلتان، لكل منهما عدة رؤوس في منطقة مثلثة الزوايا تقع بين خليج العقبة وخليج السويس. وهناك من يقول إنه لم يكن لموسى أن يبلغ ذلك الجبل المعروف الآن ما لم يمر بعقبات عديدة وانعطافات، لذا لابد أن يكون قد سلك طريقًا آخر، وصعد إلى جبل آخر قد يكون جبل الصفصافة وهو أعلى قمة في السلسلة الجبلية الواقعة شمالي جبل موسى ويسميه اليهود باسم جبل حوريب، ويبلغ ارتفاعه ٦٫٥٤١ قدمًا، ويرى آخرون أنه لا دليل على أن حوريب اليوم هو حوريب المذكور في التوارة الذي ضرب فيه موسى بعصاه الحجر فانفجرت منه المياه.

الطُّوربيد سلاح يستخدم تحت الماء لتدمير السفن، وهو ذاتي الدفع، وشكله كالسيجار، معقد للغاية ومصمم لمهاجمة السفن الحربية والتجارية. ويصعب اكتشاف الطوربيدات الحديثة التي هي مرنة الحركة للغاية، ويمكن إطلاقها من الغواصات والسفن والطائرات. ويمكن حمل الطوربيد على صاروخ ينطلق في الفضاء ليصل إلى أهداف بعيدة.

تختلف الطوربيدات حجمًا ووزنًا، ومن حيث التصميم الميكانيكي، وحسب الغاية التي صُممت من أجلها. وبعضها مصمم لمهاجمة مجموعة من سفن الشحن تحرسها السفن الحربية. وبعضها يُستخدم لاقتناص الغواصات في أعماق المياه أو حاملات الطائرات، أو في المواقف الحربية الدقيقة.

كيفية عمل الطوربيد. يتألف الطوربيد التقليدي عادة من أربعة أجزاء: **القسم الأمامي** ويحتوي على مستشعرات صوتية (مسماعات مائية) وأجهزة إلكترونية، تمكّن الطوربيد من اصطياد سفن العدو واقتفاء أثرها، **والرأس الحربي** ويحتوي على المتفجرات والجهاز الذي يفجرها، **وقسم الطاقة** ويحوى البطارية والمحرك الكهربائي أو المحرك الاعتيادي، **والمؤخرة** وتحوي دفة السيطرة ووحدات الدفع.

تُطلق بعض الطوربيدات من قاذف أنبوبي، أو من فوق مزلاج أو حامل يوجهه نحو الهدف أو منطقة الهدف. وحال مغادرة الطوربيد مقر القاذف تنفلت عتلة ليبدأ قسم الطاقة في العمل. وفي الوقت نفسه، يعمل تيار الكهرباء على دوران مراوح الدفع فيندفع الطوربيد سريعا إلى الأمام وتحافظ وحدة التحكم على توازن الطوربيد. وعند ازدياد سرعته، تتحرر آلية تفجير الرأس الحربي، وتصبح المتفجرات



الطوربيد الحديث يحمل معدات الدفع والتوجيه والتفجير وعبوة شديدة الانفجار، وجهاز استشعار يلتقط ذبذبات محركات السفينة ويوجه الطوربيد إلى مصدر الصوت وخزان هواء يمده بالأكسجين أو يمده بهواء لاشعال وقود المحرك. يدير المحرك الصغير المراوح لتدفع الطوربيد في الماء.

جاهزة للانفجار فور ارتطام الطوربيد بالهدف. تفتش مستشعرات الصوت عن مصادر الصوت الناتجة عن حركة مراوح دفع السفينة البعيدة. وتلتقط المستشعرات صوت السفينة عندما تصبح السفينة ضمن **مدى الاستشعار**، فيغير الطوربيد مساره ويتجه نحو هدفه مباشرة. وينفجر الطوربيد **مغنطيسيًا** عندما يقترب من جسم السفينة أو عند **ارتطامه** بها.

ويمكن تصنيع طوربيد يحوي معظم هذه المزايا ليوجَّه نحو هدفه سلكيًا، بأن يحمل لفة أسلاك تنفتح أثناء سير الطوربيد إلى هدفه، ويبقى السلك متصلاً بالسفينة التي أطلقته لكي ترسل من خلاله إشارات توجهه نحو هدفه من مدى قصير.

وهناك نوع من الطوربيدات الخاصة، يُسمَّى الصاروخ المضاد للغواصات أو **آرسوك**. ويكتشف هذا النظام الغواصة من مدى بعيد، فيحسب اتجاهها وسرعتها على الفور، ويطلق صاروخًا في الجو وهو يحمل على جسمه طوربيدًا أوحشوة أعماق. وعندما يقترب من منطقة الهدف ينفصل الصاروخ متطايرًا في الهواء. ويغوص الطوربيد أو حشوة الأعماق في الماء، فيبدأ جهاز التوجيه الصوتي باكتشاف الغواصة، ثم يوجه الطوربيد نحوها لينفجر عند ارتطامه بها، بينما تنفجر حشوة الأعماق على عمق محدد سلفًا. وهناك نظام سلاح آخر مماثل يدعى صاروخ الغواصات **سوبروك**، وتطلقه غواصة ضد أخرى.

تتشابه الطوربيدات الحديثة والقديمة في الشكل الخارجي لكنها تختلف تمامًا عن بعضها من الداخل. فالحرب الحديثة تتطلب أسلحة تعمل في مدى واسع وتتمتع بدرجة عالية من الدقة. وكانت طوربيدات الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥م)، بسيطة التصميم من الناحية الميكانيكية والكهربائية. فقد كانت توجه نحو السفن العائمة على سطح الماء؛ ويتحرك الصاروخ في خط مستقيم فقط، وكانت تترك خلفها خطا واضحا من الفقاعات الهوائية وتصدر صوتا مسموعا، فيسهل تحاشيها بمناورة من السفينة الهدف. أما الطوربيدات الحالية فلا تترك أثرا خلفها، وتستطيع اقتفاء أثر السفن التي تحاول المناورة للإفلات منها.

نبذة تاريخية. حتى مطلع القرن العشرين الميلادي، كانت كلمة **طوربيد**، تُطلق على أي لغم أو أي وسيلة تفجير ضد السفن. ولم تكن لها أجهزة دفع، بل تحملها السفن والغواصات وتدك بها جسم سفينة العدو، أو تُلصق في بطنها سرًا. فقد حاول الأميركي ديفيد بوشنل أن يدمر سفينة حربية بريطانية بالطوربيدات عام ١٧٧٦م، ولكن الحظ لم يحالفه. وفي مطلع القرن التاسع عشر الميلادي، نجح المخترع الأميركي روبرت فولتن في صنع الطوربيد، ودمر عدة سفن، لكنه لم يلق سوى اهتمام محدود. وخلال الحرب الأهلية الأمريكية، تم إغراق سفينتين كبيرتين بوساطة **طوربيد السارية**، حيث ثُبتت المتفجرات في نهاية العمود الخشبي المثبَّت أفقيا في مقدمة السفينة، لينفجر عند ارتطامه بسفينة أخرى.

وفي عام ١٨٦٤م قام القبطان لوبيس، وهو من البحرية النمساوية، بتسليم مخططات طوربيد إلى مهندس اسكتلندي يدعى روبرت وايت هيد الذي طور عام ١٨٦٨م أول طوربيد حقيقي مزود بقوة دفع من الهواء المضغوط، فكان هذا أول طوربيد ذاتي الدفع.

لقد أُدخل في تصميم الطوربيدات الحالية شتى مجالات العلوم، وهي معقدة إلى درجة لا يمكن معها أن ينسب الطوربيد لشخص واحد.

أنظر أيضًا: **القذيفة الموجهة؛ الغواصة.**

الطوربيد، عشبة. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (عشبة الطوربيد).

الطُّورَق نوع من الطيور ينتمي إلى فصيلة طيور إفريقية تعيش جنوب الصحراء الكبرى. ويتراوح طول هذه

طيور الطورق الحمراء ذات العرف وطيور الطُّورَق الأخرى التي تعيش في الغابات تتميز بريشها ذي الألوان البراقة وذيولها الطويلة.

الطيور ما بين ٤٠ و٧٥سم. ولها ريش أخضر فاقع وأحمر وبنفسجي غامق. وهذه الطيور هي الوحيدة التي تفرز مادة ملونة خضراء من خلايا ريشها. بينما يظهر اللون الأخضر في ريش الطيور الأخرى نتيجة لانعكاس أشعة الشمس.

ويصنف العلماء طيور الطُّوْرق في أربع مجموعات هي: ١- طائر الطورق ذو العُرف. ٢- طيور الطورق المبتعدة. ٣- الطورق الأزرق الكبير. ٤- طائر الطورق البنفسجي آكل نبات آذان الجدي. وتعيش معظم طيور الطورق في جماعات في الغابات الكثيفة ولكن طيور الطورق المبتعدة تعيش في المناطق الجافة المنبسطة. ويوجد ما يقرب من ١٩ نوعًا من هذه الطيور.

ولا تجيد طيور الطورق الطيران. وتتسلق هذه الطيور أغصان الأشجار مثلما تفعل السناجب. وتتغذى طيور الطورق بالفواكه، والحشرات، وتبني أعشاشها فوق الأشجار. وتضع أنثى الطورق ما بين بيضتين وثلاث بيضات ذات لون أبيض أو أخضر.

طوروس، جبال. انظر: **إبراهيم باشا؛ تركيا** (السطح).

الطوسي، أبو الفتح. انظر: **أبو الفتح الطوسي.**

الطُّوسي، نظام الملك (٤٠٨-٤٨٥هـ، ١٠١٧-١٠٩٢م). أبو الحسن نظام الدين الطوسي وزير وكاتب في العصر السلجوقي، أسَّس المدارس النظامية التي تُعتبر من أقدم الجامعات في العالم. ولد في نوفان إحدى قرى طوس بخراسان. وأصبح وزيرًا وكاتبًا لسلطانين من سلاطين السلاجقة وهما السلطان جغري بك السلجوقي وابنه ألب أرسلان. درس على يد الشيخ محمد الغزالي ببغداد، وألف كتابه الشهير **سياسَتْ نامَهْ** أو سِيَر الملوك، تحدث فيه عن تنظيم الحكم وعن ضرورة قيام العدل، وتنظيم أمور الدولة والاستقطاع، وتنظيم الإدارة والجيش، وتاريخ العلاقة بين السلطة المركزية في خراسان والقرامطة والخُرَّمية وغيرها من الحركات الباطنية. وكان من أهم أعماله تأسيس المدارس النظامية والصرف عليها من ديوان السلطة، ويعزى إليه تأسيس نظامية **نيسابور** ونظامية **بغداد**.

انظر أيضًا: **المدرسة؛ التربية والتعليم.**

الطُّوْطَم رمز عند غير المسلمين تتخذه القبيلة أو العشيرة أو الأسرة. وعندما اسْتَخْدَم هنود تشِبوا أو جِبْوا هذا المصطلح قصدوا به الإشارة إلى الطيور أو الحيوانات المرتبطة بعشيرتهم. ويمكن لأية عشيرة أن تتخذ طيرًا أوسمكة أو حيوانًا أو نباتًا أو أي شيء من الطبيعة ليكون لها طوطمًا. ويَعْتَقد بعض الناس أن الطوطم هو بمثابة السلف للعشيرة. ومن الجدير بالذكر أنه يمكن لأية عشيرة أن تُصدر قانونًا يمنع قتل أو أكل النوع الذي تتخذه العشيرة طوطمًا لها. ويُعرف أعضاء العشيرة باسم طوطمهم. واعتقدت بعض القبائل في العصور الماضية بقدسية الطوطم وعبدته. واتخاذ الطوطمية عقيدة ربما كان منتشرًا بين الهنود الأمريكيين والأفارقة السود في العصور القديمة. وقد نحت معظم الهنود الأمريكيين وخاصة أولئك الذين عاشوا في الشمال الغربي بالقرب من المحيط الهادئ رموزهم القبلية والأسرية على أعمدة طوطمية. وتَعْمَد القبيلة إلى إقامة عيد يسمى **بُتلاتش** عند نصب الطوطم.

ويمكن مشاهدة الأعمدة الطوطمية في كثير من مدن الغرب ومتاحفه.

الطَّوْف واحد من أبسط أنواع العوامات المائية. يُمكن تصنيع الطوف من كتل خشبية مربوطة بعضها مع بعض بوساطة الحبال، أو من أي مادة أخرى يُمكن أن تطفو على سطح الماء. تكون الأطواف عادة مربعة أو مستطيلة الشكل ولكن يمكن بناؤها بأي شكل. وتُستخدم الأعمدة أو المجاديف أو الأشرعة لتدوير الطوف. في بعض الأحيان تقوم التيارات النهرية أو البحرية وحدها بتحريك الطوف إلى وجهته. معظم الأطواف الحديثة التي تُستخدم لأغراض الترويح والسياحة تكون غير مسطحة ومصنوعة من أليـاف النايلون المغطى بالمطاط الصناعي المعروف **بالنيوبرين**. بنى القدماء الأطواف من الكتل الخشبية والقَصَب أو من جلود الحيوانات المملوءة بالهواء والمربوطة بعضها مع بعض بأغصان الزيتون. تلك الأنواع من الأطواف وفرت وسائل استخدام تيارات المسالك المائية. الطوف المندفع مع التيار النهري يمكن أن ينقل الركاب والبضائع إلى البحر. وكانت الموانئ البحرية القديمة تقع في أغلب الأحيان عند مصبات الأنهار، حيث كان من السهولة تَسَلُّم البضائع الواردة من المناطق البعيدة الواقعة في عمق اليابسة.

وفي عام ١٩٤٧م، قام ثور هيردال النرويجي وخمسة من رفقائه البحارة بالإبحار على الطوف **كون تيكي** المصنوع من خشب البلزا لمسافة ٦,٩٢٠كم. أبحر هؤلاء من بيرو إلى جزر توامـوتو في أواسط المحيط الهادئ. وفي عامي ١٩٦٣ و ١٩٦٤م أبحر العجوز الأمريكي ابن السبعين عامًا المدعو وليم ويلس لمسافة ١٧,٤٦١كم على

الطوف المعروف باسم **العمر السرمدي** المصنوع على شكل رقَّاص من الصلب. وقد أبحر وليم ويلس من بيرو إلى أستراليا، مع التوقف في ساموا لإجراء بعض الإصلاحات، في رحلة استغرقت ٢٠٤ أيام.

الطُّوفان الماء العظيم الذي غمر الأرض في عهد نوح عليه السَّلام بأمر من الله تبارك وتعالى ولم ينج منه سوى نوح ومن آمن برسالته. وقد جاء ذكر قصة الطُّوفان في **سورة هود وسورة نوح**، حيث أرسل الله نوحًا إلى قومه، لينذرهم بأسه قبل حلوله بهم، فإن تابوا وأنابوا رفع عنهم العذاب. وظلَّ نوح يدعو قومه ليلاً ونهارًا، ألف سنة إلاَّ خمسين عامًا، ولكنَّهم فرّوا منه وسدّوا آذانهم لئلا يسمعوا ما يدعوهم إليه.

دعا نوح ربَّه أن ينزل العذاب بقومه، فكان الطّوفان، حيث انهمر الماء من السماء، وتفجَّر من الأرض، فأهلك جميع من كان على وجه الأرض من الكافرين، حتى ولد نوح، الذي اعتصم بالجبل ظنًا منه أنه سيعصمه من الماء.

نجّى الله نوحًا ومن آمن به، بركوبهم السَّفينة. وقد حمل نوح معه أزواجًا من كل شيء وبذلك استمرت الحياة الإنسانية والحيوانية بعد انتهاء الطوفان ونزول نوح وأتباعه منها على الأرض لتسيير الحياة بعد ذلك بهؤلاء النفر ونسلهم الذي ازداد يومًا بعد يوم ومعهم مقومات الحياة وسبل العيش.

وقد عرض الله سبحانه وتعالى مشاهد من قصَّة الطُّوفان في قصة هود في قوله: ﴿ واصنع الفُلك بأعيننا ووحينا ولا تخاطبني في الذين ظلموا إنهم مغرقون﴾ هود: ٣٧. وفي قوله: ﴿ حتى إذا جاء أمرنا وفار التَّنُّور قلنا احمل فيها من كلٍّ زوجين اثنين وأهلك إلاَّ من سبق عليه القول ومن آمن وما آمن معه إلا قليل﴾ هود: ٤٠. ويواصل القرآن ذكر قصّة الطُّوفان في الآيات التالية: ﴿ وقال اركبوا فيها بسم الله مجراها ومرساها إنَّ ربي لغفور رحيم * وهي تجري بهم في موج كالجبال ونادى نوح ابنه وكان في معزل يابُنيَّ اركب معنا ولا تكُن مع الكافرين * قال سآوي إلى جبل يعصمني من الماء قال لا عاصم اليوم من أمر الله إلاَّ من رحم وحال بينهما الموج فكان من المغرقين * وقيل ياأرض ابلعي ماءك وياسماء أقلعي وغيض الماء وقُضي الأمر واستوت على الجوديّ وقيل بُعدًا للقوم الظالمين﴾ هود: ٤١ - ٤٤.

وقد هبط نوح ومن معه سالمين، كما جاء في قوله تعالى: ﴿ قيل يانوح اهبط بسلام منّا وبركات عليك وعلى أمم ممَّن معك وأممٌ سنُمتّعهم ثم يمسُّهم منا عذاب أليم﴾ هود: ٤٨.

الطُّوفي، سليمان (٦٧٣- ٧١٦هـ، ١٢٧٤- ١٣١٦م). سليمان بن عبدالقوي الطوفي. أصولي لغوي من علماء الحنابلة. ولد بقرية طوفى من أعمال صرصر بالعراق، ونشأ وترعرع بها، وحفظ بها مختصر الخرقي في الفقه، واللُّمَع في النحو لابن جنّي. ثم تردد على صرصر، فتفقَّه على الشيخ شرف الدين علي بن محمد الصرصري. ثم رحل إلى بغداد، فحفظ المحرر في الفقه، وقرأ العربية، وسمع الحديث وقرأ المنطق، وجالس علماء بغداد في ذلك العصر وأخذ عنهم. ثم سافر إلى دمشق لسماع الحديث من ابن حمزة. والتقى بابن تيمية والمزي والبرزالي. ثم سافر إلى مصر والتقى بعلمائها. له مؤلفات كثيرة منها: **مختصر روضة الناظر** لابن قدامة في أصول الفقه؛ **شرح الأربعين** للنووي؛ **بغية السائل في أمهات المسائل؛ الإكسير في قواعد التفسير؛ الرياض النواضر في الأشباه والنظائر؛ الذريعة إلى معرفة أسرار الشريعة؛ تعاليق على الإنجيل؛ شرح المقامات الحريرية؛ مختصر صحيح الترمذي**. توفي بمدينة الخليل بفلسطين.

طَوق الإعدام طوق حديدي كان يُستخدم في الماضي لإعدام المساجين المدانين في أسبانيا والبرتغال. يُجلس منفذو الإعدام السجين على كرسي، ويوضع الطوق الحديدي حول رقبته، ويُوصَل الطوق الحديديّ بعمود حديدي أيضًا وراء كرسي السجين، ويُشد بمسامير لولبية حتى يختنق السجين. يستخدم بعض القتلة نوعًا من الأطواق الحديدية مصنوعة من الأسلاك المعدنية، أو من مناديل لخنق ضحاياهم.

طَوق الحمامة مُؤلَّف في فلسفة الحب، كتبه أبو محمد علي بن أحمد بن سعيد بن حزم الأندلسي (٣٨٤- ٤٥٦هـ، ٩٩٤- ١٠٦٣م). انظر: **ابن حزم الأندلسي**. واسم الكتاب كاملاً **طوق الحمامة في الألفة والألاف**. ويتناول الكتاب بالبحث والدَّرس عاطفة الحب الإنسانية على قاعدة تعتمد على شيء من التحليل النفسي من خلال الملاحظة والتجربة. فيعالج ابن حزم في أسلوب قصصي هذه العاطفة من منظور إنساني تحليلي. والكتاب يُعد عملاً فريدًا في بابه.

كان لطبيعة ابن حزم المتصلة بنشأته في كنف النساء، ما ساعده على سبر أغوار المرأة ومعرفة كثير من مناحيها النفسية. وبالمثل كانت جرأته في القول وصراحته في التعبير عاملاً مساعدًا في كتابة طوق الحمامة.

لا يُعد طوق الحمامة كتابًا في عاطفة الحب فحسب، لكنه يحوي أيضًا تجارب حقيقية ينقلها ابن حزم بحلوها

ومرها مصوراً جانبًا من حياته، حين رحل عن قرطبة بسبب الفتنة. كما يصور تغير المجتمع بسبب تلك الأحداث. فكتاب طوق الحمامة، يقدم ملامح من سيرة ذاتية لصاحبه ابن حزم، كما يقدم جانبًا من خفايا التاريخ السياسي للأندلس.

يقع الكتاب في ثلاثين بابًا، كل منها يختص بحالة من حالات العشق. وتصور الأبواب جميعها في قالب قصصي، نشأة الحب وتطوره وأعراضه ودرجاته وما يسعده وما يفسده.

وقصص الكتاب بعضها وقع لابن حزم نفسه، وبعضها نقله عن الآخرين. وقد جعل لكل باب عنوانًا مثل **باب من أحب بالوصف ومن أحب في النوم** و**باب المراسلة وباب السفير**.. إلخ.

وتكمن أهمية طوق الحمامة بجانب عرضه لحياة ابن حزم، وكشفه لكثير من الجوانب السياسية، في أنه يقدم جانبًا من جوانب الحياة الاجتماعية لأهل الأندلس في قرطبة. فيتحدث عن أنماط من النساء كان لهن نشاط في المجتمع مثل الدّلاّلة والماشطة والمغنية والمعلّمة.

ينحو طوق الحمامة منحىً واقعيًا في عرضه لدلالات الحب والقصص المتصلة به، ويدعو ابن حزم إلى الحب العذري العفيف، الذي يكسر شهوة النفس، ويفتح بابًا من الجهاد يؤدي لسعادة الدنيا والآخرة حسب تصوره.

تأثر الكتاب بطائفة من المؤلفات التي ألفت قبله في موضوعه، في المشرق. كما ترك الكتاب بصماته على مؤلفات أخرى في نفس الموضوع سواء في المشرق أو المغرب. ومن الكُتب التي سبقته كتاب **الزهرة** لابن داود الظاهري و **رسالة العشق** للكندي و **رسالة ابن سينا في العشق**. ومن الكتب التي تأثرت به **كتاب منية المحبين وبُغية العاشقين** للشيخ يوسف بن مرعي الحنبلي وكتاب **مصارع العشاق** للسراج **وذم الهوى** لابن الجوزي **وروضة المحبين** لابن قيِّم الجوزيّة، هذا فضلاً عن **كتاب الحب المحمود** للشاعر الكاتب الأسباني خوان رويث وهو رئيس أساقفة هيتا، وقد عاش من أواخر القرن الثالث عشر حتى أواسط الرابع عشر الميلاديين.

يعد طوق الحمامة من أهم المؤلفات الأندلسية التي تناولت ظاهرة الحب بالدرس والتحليل، في أسلوب يبعد عن الفحش والإقذاع، وفي موضوعية تنم عن طابع علمي هو من طبيعة ابن حزم. كما يشف عن شخصية ابن حزم الفقيه السياسي الأديب الشاعر، ويعكس فلسفته القائمة على مذهبه الظاهري. وقد حظي الكتاب باهتمام الغرب وعلمائه؛ فتُرجم إلى مختلف اللغات، كما توفر الغربيون على درسه والإفادة منه، مستخرجين من موضوعاته وقصصه صوراً للعقلية العربية الإسلامية في سموها ونبلها.

الطُّوقان طائرٌ بمنقار طويل كبير ملون بألوان فاقعة. يعيش الطوقان في الغابات الاستوائية وشبه الاستوائية في أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية.

يتراوح لون منقار الطوقان بين اللون الأسود والأزرق والبني والأخضر والأحمر والأبيض والأصفر أو مزيج من جميع هذه الألوان. ويبدو أن الطوقان يستخدم هذه الألوان لاجتذاب الإلف. ويظهر منقاره ثقيلاً بينما هو في الواقع ليس كذلك، بسبب ما يحتوي عليه من الجيوب الهوائية. ويوجد ٤٠ نوعًا من طيور الطوقان ويصل طول أكبر أنواعه إلى ٦٥سم ويُسمى **طوقان طوكو**. وينمو أصغر أنواع الطوقان ليصل طوله إلى ما بين ٣٣ و٣٦سم ويسمى **أراكاري وطوقانت**.

الطوقان الزُّمُرُّدي يوجد ما بين المكسيك وبيرو ويبلغ طول جسمه ٣٥سم.

أراكاري الأخضر يُوجَد ما بين كولومبيا والبرازيل ويبلغ طول جسمه ٣٥سم.

طوقان طوكو يوجد في غيانا والبرازيل ويبلغ طول جسمه ٦٥سم.

ويتميز لسان الطوقان بأنه دقيق مُدَبّب يشبه الريشة. وتتغذى طيور الطوقان بالفواكه الصغيرة المختلفة وتَستَعْمل في بعض الأحيان مناقيرها التي تُشبه حد المنشار لقطع الفواكه الكبيرة.

تَعيش معظم طيور الطوقان في مجموعات صغيرة، وتنام داخل الأشجار المجوّفة. وأثناء نومها تضع مناقيرها على ظهورها، وتضع ذيولها على رؤوسها.

تتزاوج معظم طيور الطوقان مرة في السنة. وتبني هذه الطيور أعشاشها في الأشجار الجوفاء، وتضع الأنثى ما بين بيضتين إلى أربع بيضات ذات لون أبيض. ويتناوب الذكر والأنثى حضانة البيض. ويفقس البيض بعد مُضي ١٥ يومًا، ويقوم الذكر والأنثى بالعناية بالصغار في العش لمدة ثمانية أسابيع.

طوقان، إبراهيم

طوقان، إبراهيم (١٣٢٣ - ١٣٦٠هـ، ١٩٠٥ - ١٩٤١م). إبراهيم عبدالفتاح طوقان شاعر فلسطيني، ولد في نابلس بفلسطين، وتلقى دروسه الابتدائية فيها بمدرسة تسمى **الرشادية**، كان مدرسوها متأثرين بالنهضة الأدبية الحديثة؛ فكان نهجها مغايرًا لما كانت عليه المدارس في العهد العثماني. ثم دخل في عام ١٩١٩م مدرسة المطران في القدس وقضى فيها أربع سنوات، ثم انتظم في الجامعة الأمريكية ببيروت بين عامي ١٩٢٣ و١٩٢٩م حيث نال الشهادة الجامعية في الآداب. وقد عُيِّن بعد ذلك معلمًا في مدرسة النجاح في نابلس، ثم في الجامعة الأمريكية لمدة سنتين (١٩٣١ - ١٩٣٣م)، ثم في المدرسة الرشيدية في القدس لبضعة أشهر. وفي عام ١٩٣٦م عُيِّن في مصلحة إذاعة فلسطين مديرًا لبرنامج الإذاعة العربي، وبقي فيها حتى عام ١٩٤٠م، ثم عين معلمًا في دار المعلمين الريفية في العراق وعاد إلى نابلس بعد فترة قصيرة.

كان إبراهيم نحيل الجسم منذ صغره ويعاني من ثلاثة أمراض هي: القرحة والتهابات الأمعاء والصَّمم في أذنيه، وقد توفي في نابلس عن عمر لم يتجاوز ستة وثلاثين عامًا.

لإبراهيم طوقان ديوان شعر طبع عدة طبعات وفيه مقدمة عن حياته كتبتها أخته الشاعرة فدوى طوقان. يحتوي الديوان في معظمه على قصائد وطنية، سجل فيها الشاعر أهم الأحداث التي مرت بها فلسطين تحت الانتداب البريطاني، كما احتوى على بعض القصائد الغزلية وقصائد المديح. وقد كان الشاعر على صلة حميمة بالشاعر اللبناني الأخطل الصغير. انظر: **الخوري، بشارة**. وقد أسس مع عدد من الأدباء، من بينهم عمر فروخ، ندوة أدبية خارج أسوار الجامعة. قال فيه صاحب كتاب الأعلام، خير الدين الزركلي: «فما تمر حادثة إلا ولإبراهيم فيها قصيدة فمن الثلاثاء الحمراء إلى الهجرة اليهودية...».

ولعل من أشهر قصائده **الثلاثاء الحمراء**، وهو اليوم الذي نفذ فيه الإنجليز حكم الإعدام بحق محمد جمجوم وعطا الزير وفؤاد حجازي. وكذلك قصيدته في **المعلم**، وفيها يقول ردًا على الشاعر أحمد شوقي:

شوقي يقول - وما درى بمصيبتي
قم للمعلم وَفِّه التبجيلا
اقعد فديتك هل يكون مبجلا
من كان للنشء الصغار خليلا

يتصف شعر إبراهيم طوقان بالمحافظة على عمود الشعر القديم، والتجديد في البحور الشعرية من جانب آخر. وشعره واضح لا غموض فيه ويعرض المعنى دون تكلف ولا تعقيد.

ميدان القصر الإمبراطوري في طوكيو: مشهد أمامي يضفي جمالاً على قلب المدينة، وتُعَدُّ طوكيو ثالثة كبريات مدن العالم، ومن أكثر الأماكن ازدحامًا على الأرض إلا أن بها مناطق مفتوحة مثل هذا الميدان.

طوكيو عاصمة اليابان وثالثة كبريات مدن العالم من حيث السكان، فليس هنالك غير مدينتي مكسيكو سيتي وسيؤول الكورية الجنوبية يفوق عدد سكانهما سكان طوكيو، إذ يعيش في طوكيو نحو ٨,٣٥ مليون نسمة. وكثير من الأقطار يقل عدد سكانها عن عدد سكان هذه المدينة.

طوكيو المركز التجاري الرئيسي في اليابان بجانب كونها مقر الإمبراطور والحكومة الوطنية. وتوجد بالمدينة مصارف عديدة ومؤسسات تجارية وصناعات تجعل من اليابان إحدى أغنى الأمم في العالم.

تعجُّ طوكيو بالبنايات العالية وتزدحم طرقها السريعة بحركة السيارات، كما أن بها من أضواء النيون أكثر مما في أي مدينة في العالم. يرقص الشعب الياباني على إيقاع الأنغام الغربية، كما تقدم في المطاعم كل الأصناف ابتداء من الهامبرجر إلى أفخر الأطباق اليابانية. ويشاهد الكثير من سكان طوكيو مباريات البيسبول إلى جانب الأفلام والبرامج التلفازية عن الحياة في أقطار العالم، كما تقدم العروض المسرحية وحفلات الأوبرا بجانب فنون الرقص والموسيقى اليابانية. وعلى الرغم من كثرة التيارات الخارجية، فإن التقاليد اليابانية تظل راسخة في طوكيو. ويستمتع الكثير من السكان بالخروج إلى الحدائق العامة للتمتع بجمال أشجار الكرز وبراعم زهور اللوتس، ويعكس كل هذا إضافة إلى المناظر الخلابة الأخرى بالمدينة حب اليابانيين للجمال. وتشارك أعداد كبيرة من سكان طوكيو في الرقصات والاستعراضات التي تقدَّم أثناء احتفالات المدينة العديدة ذات الصبغة التقليدية منذ مئات الأعوام ويزورون الآثار والمعابد التاريخية كما يشاهدون المسرحيات ذات الأسلوب التقليدي القديم ومباريات المصارعة المختلفة.

يعود تاريخ نشأة طوكيو إلى عام ١٤٥٧م حينما قام أحد المحاربين الأشداء ببناء قلعة صارت عاصمة لليابان عام ١٨٦٨م. وتعرضت طوكيو للتدمير مرتين، الأولى عند حدوث زلزال عنيف عام ١٩٢٣م والثانية بواسطة الغارات الجوية أثناء الحرب العالمية الثانية في الأربعينيات من القرن العشرين.

يتركز ٧٪ من سكان اليابان في طوكيو. ولقد أصبحت المدينة شديدة الازدحام مما أوجد نقصًا حادًا في المساكن، كما أن نمو طوكيو السريع أفرز مشاكل أخرى؛ فبها واحد من أكثر حركات المرور تلوثا وازدحامًا في العالم.

المدينة

مدينة طوكيو أو ما يسمى **بالمدينة الأصلية**، تغطي مساحة ٥٧٨كم². وعدد سكانها يصل إلى ٨.١٦٣.٥٧٢ نسمة. والمدينة الأصل جزء من المنطقة السكانية الحضرية المسماة **حاضرة طوكيو**. تضم هذه الحاضرة مجتمعات عديدة غربي المدينة الأصل. وتغطي مساحة ٢.١٥٦كم² ويعيش فيها ١١.٩٢٧.٤٥٧ نسمة.

تقع كل المنطقة الحضرية تحت إدارة الحكومة. ولما كانت المدينة والمنطقة الحضرية لهما حكومة واحدة، فإن حاضرة طوكيو تُعَدُّ مجتمعًا منفردًا بذاته، إلا أن هذه المقالة تنحو إلى وصف المدينة الأصل والحاضرة المحيطة بها كل على حدة.

المدينة الأصل. تعد الأكثر نشاطًا وازدحامًا بالسكان. وتقع على نهاية خليج طوكيو الشمالي الغربي الممتد على سهل كانتو، أكبر رقعة أرض منخفضة في اليابان. يحد نهر الإيدو المدينة من ناحية الشمال الشرقي كما يحدها نهر تاما من ناحية الجنوب.

تُقسم المدينة إلى ٢٣ وحدة تُسمى **بالأحياء** والكلمة اليابانية للحي السكاني هي **كو**، وكذلك تسمى المدينة الأصل **منطقة كو**. ويقع القصر الإمبراطوري حيث يقيم الإمبراطور وسط قطعة من الأرض تشبه الميدان العام، ويحتل مكانًا مرتفعًا بالقرب من وسط المدينة. وتمتد شرقًا من القصر وحتى الخليج أرض منخفضة ومسطحة تقوم

حقائق موجزة

السكان: سكان المدينة ٨.١٦٣.٥٧٣ نسمة.
سكان المنطقة الحضرية: ١١.٩٢٧.٤٥٧ نسمة.
المساحة: مساحة المدينة ٥٧٨ كم². مساحة المنطقة الحضرية ٢.١٥٦كم².
الارتفاع: ٢٤م فوق سطح البحر.
المناخ: متوسط درجات الحرارة: يناير ٤°م ، يوليو ٢٤°م.
معدل التساقط السنوي (الأمطار، مياه الثلوج، اشكال رطوبية أخرى) ١٤٧سم³.
نظام الحكم: حاكم تنفيذي (أربع سنوات). السلطة التشريعية للبرلمان ١٢٦ عضوًا (أربع سنوات).
التأسيس: ١٤٥٧م.

عليها مراكز العمل والتجارة والصناعة الرئيسية. وعلى جزء من الناحية الشرقية لطوكيو تزدحم المكاتب والمباني السكنية المشيّدة بالأسمنت والحديد.

ولإعطاء صورة عن مركز طوكيو التجاري، انظر بداية مقالة المدينة. وعلى الجزء الشرقي من المدينة نجد أقدم وأفقر الأحياء السكنية في طوكيو.

كثير من مناطق طوكيو الشرقية البعيدة هي الآن أرض آهلة بالسكان وقد كانت جزءًا من خليج طوكيو. ويقع جزء من هذه الأرض تحت مستوى البحر، وكثيرًا ما تتعرض هذه الأراضي المنخفضة إلى خطر الفيضانات خاصة عند هطول أمطار شديدة. ولقد تم بناء سدود على طول خط المياه وضفاف النهر إلا أن هذه الأراضي المنخفضة تهبط إلى الأسفل سنة بعد سنة ، ويعود هذا أساسًا إلى تحويل كميات كبيرة من المياه الجوفية إلى الأغراض الصناعية، وتبعًا لذلك تنزل السدود أيضًا إلى الأسفل مما يصعب معه السيطرة على الفيضانات.

وفي غربي القصر الإمبراطوري، تتحول الأرض إلى منطقة تلال حيث توجد الأحياء السكنية الرئيسية في المدينة الأصل. وتحتوي المباني السكنية على مجمعات سكنية تشابه نظيراتها في المدن الغربية كما تضم أيضًا مباني خشبية من طابق أو طابقين وهو النمط الياباني التقليدي للمنازل، وكثير من هذه المنازل الخشبية تُعَدُّ بالمقاييس الغربية صغيرة وبسيطة. وفي بعض الأجزاء من المدينة، تعيش الأسر الغنية جنبًا إلى جنب مع الفقيرة في منازل بسيطة متشابهة، بينما نجد في الجانب الغربي من المدينة تجمعات سكنية فاخرة حيث يعيش الأثرياء.

خلافًا لأكثر المدن اليابانية الأخرى، لم تعد في طوكيو تلك الأعداد الكبيرة من المباني ذات الطابع الياباني المعروفة لدى الغربيين. وهذا النمط من المباني يتميز بخطوطه الرشيقة المنخفضة والسقوف المعقوفة عند الأطراف. ومعظم ما تبقى من هذا النمط من المباني آثار دينية ومعابد.

يقع كثير من المناطق الشهيرة بالقرب من القصر الإمبراطوري حيث نجد منطقة مارونوشي، ذات المباني العالية جنوب شرقي القصر ، وهي مركز المال والأعمال في طوكيو. ثم منطقة جنزا، التي تقع جهة الجنوب وهي من أكثر مناطق طوكيو حيوية وجمالاً وتشتهر بمتاجرها ونواديها الليلية. ومنطقة كاندا الواقعة إلى الشمال الشرقي من القصر تشتهر بمكتباتها. وشمالي كاندا نجد منطقة أساكوسا وهي من أقدم مراكز المتعة والترفيه في طوكيو حيث نجد فيها حدائق التسلية والمسارح والمطاعم.

الشوارع الرئيسية وحدها في طوكيو هي التي تحمل أسماء، وبدلاً من أسماء الشوارع، فإن عناوين طوكيو

عبارة عن اسم الحي أو المربع والمناطق. فالحي، وهو ما يسمى **كو**، يُقسم إلى أقسام أو مناطق لكلٍّ منها اسم. هذه الأقسام تقسم هي الأخرى إلى **مجموعات عمرانية** تسمى **كوم** تحمل أرقامًا. ولكل بناية في الكوم رقم، ولكل منزل في البناية رقم أيضًا. وعلى سبيل المثال، فالعنوان ٧-٢ يامابوكي ١-كوم شنجوكو كو، يعني البناية ٢، منزل ٧، قسم ١ في منطقة يامابوكي الكائنة في حي شنجوكو.

المناطق المحيطة. تضم حاضرة طوكيو ٢٦ مدينة من مدن الضواحي، ومنطقة ريفية واحدة بالإضافة إلى المدينة الأصل. تمتد مدن الضواحي غربي المدينة الأصل، وتضم المنطقة الريفية التي تقع على الطرف الغربي القصيّ من المنطقة الحضرية عدداً من المدن والقرى والمزارع والغابات. هنالك أيضًا مجموعتا جزر صغيرتان في المحيط الهادئ هما جزر أيزو وبونين تتبعان للمنطقة الحضرية. وتشكل جزر بونين أرخبيلاً يضم ٩٧ جزيرة بركانية تقع على بعد ٨٠٠كم جنوبي طوكيو حيث يعيش فيها ٢٠٠٠ نسمة على قطعة أرض مساحتها ١٠٦كم² هي مساحة هذه الجزر.

السكان

تتوافر في طوكيو فرص العمل والخدمات التعليمية والثقافية أكثر من أي مكان آخر في اليابان. ونتيجة لذلك، فإن المدينة صارت مركزًا للجذب الدائم للسكان خاصة جيل الشباب من مختلف أنحاء البلاد؛ ففي الفترة بين ١٩٦٠و١٩٨٠م، جذبت المدينة نحو مليوني نسمة. وقد وصلت الكثافة السكانية إلى متوسط قدره ١٤٠٠٠ شخص لكل كيلومتر مربع وهو ما يعادل ثلاثة أمثال الكثافة السكانية في بومباي.

الإسكان. أدى عدد السكان المتزايد في طوكيو إلى حدوث نقص حاد في المساكن. ففي الماضي، كان معظم سكان طوكيو يسكنون منازل خشبية صغيرة ذات طابق واحد أو طابقين لكلٍّ منها حديقته أو ساحته الخاصة. لكن النمو السكاني اقتضى تشييد مجمعات سكنية في المدينة الأصلية في محاولة لإيجاد السكن لكل الناس. ولكن على الرغم من ذلك مازالت المشكلة قائمة. ونجم عن النقص في المساكن أن تصاعدت إيجارات وأسعار الأراضي ولم يعد كثير من السكان قادرًا على تحمل نفقات السكن حتى ولو نجحوا في العثور عليه، ونتيجة لذلك نشطت صناعة المباني في المناطق المحيطة بطوكيو في منتصف القرن العشرين الميلادي.

قامت حكومة المدينة بتمويل مشاريع الإسكان ذات القيمة الإيجارية والتكاليف المنخفضة. وأحد هذه المشاريع ـ وكان يسمى مدينة تاما الجديدة ـ سوف يهيء السكن لنحو ٤٠٠٠٠٠ نسمة عند الانتهاء منه في منتصف تسعينيات القرن العشرين. غير أن مدينة تاما الجديدة مثلها

الحياة في طوكيو تضم القديم والجديد جنبًا إلى جنب. بعض الناس مثل المرأة (في الصورة أعلاه) ترتدي الكيمونو التقليدي بينما معظم الناس يرتدون الأزياء الغربية. أنماط السكن تضم المنازل الخشبية القديمة والبنايات السكنية العالية (الصورة إلى اليسار).

مثل مشاريع طوكيو العمرانية، تقع خارج مدينة طوكيو الأصلية. فبعض العمال الذين يعيشون في هذه المناطق المحيطة يقضون حوالي أربع ساعات في السفر يوميًا من وإلى مقر عملهم في طوكيو.

الغذاء والكساء. يستمتع الكثير من سكان طوكيو بأصناف الأكلات اليابانية التقليدية. وتضم قائمة الطعام اليابانية الشعبية طبق السوكيات، وهو لحم البقر المطبوخ في الخضراوات وطبق تمبورا وهو نوع من السمك والخضراوات تحمّر في الزبدة وكذلك السوشي، وهو طبق الأرز على نكهة الخل ويخلط مع طبق آخر مثل، السمك أو الخضراوات. وفي الوقت نفسه، فإن الأطعمة الغربية والصينية تجد شعبية في طوكيو.

يرتدي السكان الأزياء ذات الطابع الغربي سواء في الشارع أو أماكن العمل بينما ما زال بعض كبار السن يفضلون ارتداء **الكيمونو** عند رجوعهم إلى منازلهم. والكيمونو هو الزي الياباني التقليدي للرجال والنساء على حدٍّ سواء، وهو إزار طويل يثبّت بشريط من قماش. ويرتدي معظم أفراد الجيل الجديد في طوكيو الكيمونو فقط في العطلات أو المناسبات الخاصة. ويرتدي كثير من طلاب المدارس الابتدائية والثانوية زيًا خاصًا للمدرسة بينما يرتدي الأولاد بدلة ـ سترة ـ ومن فوقها معطف يثبّت تمامًا حول الرقبة وترتدي البنات تنورة وقميصًا.

التعليم. توجد في منطقة طوكيو الحضرية حوالي ١,٢٠٠ مدرسة ابتدائية و٧٠٠ مدرسة إعدادية و ٤٠٠ مدرسة ثانوية، يقع معظمها داخل المدينة الأصلية. وبعض أجزاء طوكيو ليس بها مدارس كافية نتيجة لسرعة نمو السكان. وفي بعض الأحياء القديمة من المدينة والتي تشغلها الآن مراكز المال والأعمال، فإن كثيرًا من مباني المدارس يكاد يكون خاليًا.

يوجد في طوكيو حوالي ١٠٠ جامعة وكلية من نظام الأربع سنوات و٩٠ كلية متوسطة ويؤم نصف طلاب اليابان هذه المؤسسات التعليمية.

المشاكل الاجتماعية. الفقر والجريمة من المشاكل الاجتماعية التي توجد في طوكيو، إلا أنهما ليستا بالحدة التي يوجدان بها في المدن الكبيرة الأخرى. فبفضل اقتصاد طوكيو القوي يجد معظم الناس فرص العمل، بالإضافة إلى ذلك تقوم الحكومة على المستوى المحلي والوطني بتقديم العون لمن يعجزون عن إعالة أنفسهم.

يُعدُّ معدل الجريمة في طوكيو أدنى كثيرًا من نظيره في معظم المدن الغربية. فعلى سبيل المثال، تبلغ نسبة السلب في مدينة نيويورك ١٥٠ ضعفًا للنسبة في طوكيو. ولا توجد في طوكيو مشكلة أقليّات سكانية على النحو الواضح، ولذلك فالمدينة لا تعاني من أيّ صراعات تنشب بسبب الاختلافات العنصرية أو الاجتماعية.

وغالبًا ما يتم تنظيم المظاهرات في طوكيو احتجاجًا على أمور تتعلق بالسياسة والتعليم وفي بعض الأحيان ينجم عنها أحداث عنف.

الحياة الثقافية

قليل من المدن في العالم تضاهي طوكيو بصفتها مركزًا ثقافيًا عالميًا، إذ إن قاعات الفنون والموسيقى والمتاحف والمؤسسات الثقافية تعكس ثقافتي الشرق والغرب.

الفنون. يعيش ويعمل في طوكيو كثير من أمهر الفنانين والنحاتين اليابانيين، الذين ما زال بعضهم يلتزم بالأساليب والوسائل التي استعملها أسلافهم في إبداع الرسم على الورق والحرير والطباعة الزاهية على القطع الخشبية إلا أن معظم فناني طوكيو يفضلون الأساليب الغربية في إبداعهم في الرسم والنحت.

تُعد طوكيو مركز الفنون الاستعراضية كالتمثيل والموسيقى في اليابان. ويوجد نوعان من الفن التمثيلي التقليدي الياباني هما **النو**، و**الكابوكي**، وهما الأكثر شعبية بين أشكال الترويح في طوكيو. انظر: **المسرحية**.

تقوم خمس فرق موسيقية متخصصة في السيمفونيات بتقديم عروض الموسيقى الغربية في مدينة طوكيو بينما تقوم فرق موسيقية أخرى في المدينة بتقديم حفلات موسيقية ذات طابع تقليدي وذلك باستعمال آلات موسيقية يابانية مثل: السامسين الثلاثي الأوتار، ونوع من آلات الهارب الجنك يُسمى **الكوتو**. وتتمركز صناعة السينما اليابانية أيضًا في طوكيو ولقد استقطبت الأفلام اليابانية إعجاب المشاهدين في كل أنحاء العالم.

المتاحف والمكتبات. يقع بعض أجمل المتاحف والمكتبات اليابانية في طوكيو، فهناك متحف اليابان الوطني وهو الأكبر في اليابان حيث تضم جنباته مجموعة من معروضات الفنون الآسيوية. ثم المتحف الوطني للفنون الحديثة الذي يتخصص في عرض أعمال الفنانين اليابانيين المحدثين. هناك أيضًا المتحف الوطني للفنون الغربية الذي يضم مجموعة كبيرة من أعمال الفنانين الغربيين.

يتكوّن نظام مكتبة طوكيو العامة من مكتبة مركزية وأكثر من ٧٠ فرعًا لها. ثم مكتبة المجلس الوطني (البرلمان) وهي جزء من مقر الحكومة الوطنية اليابانية وتُعدُّ من أكبر المكتبات في البلاد وتضم نحو ٦ ملايين مجلد وتشابه في وظائفها نظيرتها المكتبة البريطانية. انظر: **المكتبة البريطانية**.

الترويح. تقدم طوكيو تنوعًا رحبًا من أساليب قضاء وقت الفراغ؛ فالحفلات الموسيقية والأفلام والمسرحيات تجذب قطاعًا كبيرًا من النظارة. وتُعدُّ عروض لعبتي **الجودو**

والسومو، وهما شكلان من فنون المصارعة اليابانية، من الأحداث الرياضية المفضلة. كما أن الرياضات الغربية مثل ألعاب القوى وكرة القاعدة (البيسبول) والتزلج على الجليد والتنس وكرة ضرب القناني الخشبية (البولنج) منتشرة أيضًا، والبيسبول هي الرياضة الأكثر شعبية في طوكيو. وتقام مباريات البيسبول الوطنية للفرق العملاقة للمحترفين في طوكيو بجانب الأحداث الرياضية الأخرى في استاد كوراكوين الذي يتسع لـ ٣٥,٠٠٠ مقعد. هناك الاستاد القومي وهو أكبر استاد في طوكيو حيث تقام منافسات ألعاب القوى الهامة ويتسع لـ ٧٢,٠٠٠ متفرج.

هنالك العديد من الحدائق العامة والأندية الليلية في طوكيو.

وكل الأسر اليابانية تقريبًا تمتلك أجهزة تلفاز، وتُعرض برامج يابانية وأمريكية وأوروبية (مدبلجة) بالصوت الياباني من محطة إرسال تلفاز طوكيو.

الديانات. الديانتان الرئيسيتان في كل أنحاء اليابان هما الشنتو والبوذية. وهناك المئات من آثار الشنتو التاريخية والمعابد البوذية إلا أن معظم سكان طوكيو يزورون أماكن العبادة هذه في الاحتفالات العامة أو المناسبات الخاصة مثل حفلات عقد الزواج وإقامة الجنائز.

المشاهد السياحية

تزور أعداد كبيرة من السياح طوكيو على مدار السنة حيث تبدأ أشجار الكرز الجميلة في المدينة تَفَتُّحَ براعمها في بداية أبريل بينما يحمل الخريف في طوكيو جوًا لطيفًا في معظم الأحوال. هنالك أيضًا احتفالات المدينة التي تشكل مصدر جاذبية للسياح. هذه الاحتفالات تشمل الاستعراض المثير لرجال الإطفاء في طوكيو. ويجري في السادس من يناير ثم مهرجان مزار أساكوسا البهيج ويجري في منتصف مايو.

ويمكن للسياح اختيار ما يناسبهم من بين العديد من الفنادق والمطاعم في طوكيو، وكثير من الفنادق تم بناؤها وتأثيثها على الطابع الغربي وبعضها الآخر على الطابع الياباني وتسمى **ريوكان**، وتتميز الأخيرة بأن لها طابعها التقليدي المتمثل في الأبواب الزلاجة ذات الرقائق الورقية والحصائر المسماة **بالتاتامي** التي تُفْرش على الأرض، والمراتب الثقيلة المسماة **فوتونز** وتستعمل كأسرّة. ويوجد في طوكيو عدد كبير من المطاعم إذ يبلغ عددها أكثر من ٦٠,٠٠٠، بعضها متخصص في الأطعمة الغربية أو الصينية والآخر يقدم أطباقًا يابانية فقط.

وفيما يلي وصف لبعض المناطق الجميلة التي تستحق الزيارة في طوكيو:

الفنون الاستعراضية تتمركز في طوكيو وتنال أشكال الفنون التقليدية مثل مسرحيات **النو** كما في الصورة أعلاه إعجاب السكان، كما تجذب المسرحيات والموسيقى ذات النمط الغربي أعدادًا كبيرة من المشاهدين.

المسابقات الرياضية تُعدُّ من أهم أشكال الترفيه في طوكيو. كثير من السكان كما في الصورة أعلاه من محبي مباريات كرة القاعدة (البيسبول). والعديد يتابعون بإعجاب مصارعات السومو والرياضات اليابانية القديمة الأخرى.

القصر الإمبراطوري. مقر سكن إمبراطور اليابان، يقع بالقرب من وسط المدينة الأصل ويتكون من عدة مبان منخفضة وساحات تشبه المتنزهات. يفصل القصر عن باقي المدينة حيطان حجرية وحواجز مائية ويفتح القصر أبوابه لاستقبال الزوار ليومين فقط في السنة هما الثاني من يناير ويوم عيد ميلاد الإمبراطور. ويأتي آلاف اليابانيين للزيارة في هذين اليومين تعبيراً عن احترامهم للإمبراطور.

مبنى المجلس الوطني. وهو مبنى من الأسمنت المسلح وحجر الجرانيت يرتفع عليه برج مركزي عال، هو مكان اجتماع المجلس الوطني الياباني (البرلمان). وهو مفتوح لزيارة الجمهور.

برج طوكيو. وهو برج حديدي يرتفع ٣٣٣م، يقع على بعد ٢,٥كم جنوبي القصر الإمبراطوري. وهو أعلى مبنى في المدينة، يضم استوديوهات الإذاعة والتلفاز وفيه منصتان للرصد.

المتنزهات والحدائق. تجذب هذه المتنزهات والحدائق عدداً كبيراً من الزوار. هنالك متنزه إينو يقع على بعد ٣كم إلى الشمال الشرقي من القصر الإمبراطوري، وهو أحد أكثر المتنزهات العامة في طوكيو جماهيرية. ففي الربيع، يشهد المتنزه تفتح براعم الكرز وفي الصيف تتألق فيه زهرات اللوتس بصورة رائعة. ويضم هذا المتنزه أكبر قاعة للموسيقى في طوكيو بجانب عدد من المتاحف وقاعات الفنون وحديقة حيوان ومعابد وآثار يعود تاريخها إلى أوائل القرن السابع عشر الميلادي ومقابر للحكام اليابانيين.

تفتح الحدائق المصممة على النمط الياباني في طوكيو أبوابها للجمهور. ومنها حديقة كوراكين وحديقة ركيوجن وتقع الاثنتان إلى الشمال قليلاً من القصر الإمبراطوري وتُعدّان من أقدم الحدائق وأكثرها شهرة. يزور عدد كبير من الناس حدائق طوكيو للاستمتاع بجمال ساحاتها والاسترخاء في أماكن شرب الشاي.

المزارات والمعابد. تجذب هذه الأماكن ملايين المصلين والسياح سنويًا. من هذه الأماكن الأثرية معابد الشنتو والمعابد البوذية. يقع مزار ميجي على بعد ٥كم إلى الجنوب الغربي من القصر الإمبراطوري وهو أحد أكثر المزارات المعروفة في اليابان.

يزور اليابانيون هذه المزارات في يوم رأس السنة الجديدة وهو إحدى المناسبات القليلة التي ترتدي فيها معظم نساء اليابان الزيّ الوطني في الأماكن العامة. ويقع مزار ياساكوني شمال غربي القصر الإمبراطوري. ولقد أفرد تقديراً لموتى الحرب اليابانيين، وهو يجذب أعداداً كبيرة من المصلّين حيث يتم تنظيم مهرجانات خاصة بذلك في شهري أبريل وأكتوبر.

نجد في طوكيو أعداداً من المعابد البوذية القديمة، منها معبد **كانون** التاريخي في مقاطعة آساكوسا الذي يعود إلى القرن السابع الميلادي، رغم أن المباني الحالية قد تم تشييدها في الخمسينيات من القرن العشرين. ويوجد على مدخل هذا المعبد عدد من الدكاكين المزخرفة التي تبيع القطع التذكارية.

الاقتصاد

تُعَدُّ طوكيو من مراكز النشاط الاقتصادي العالمي، فمنذ نهاية الحرب العالمية الثانية في ١٩٤٥م، يتسارع النمو الاقتصادي في اليابان بنسبة تفوق مثيلاتها في الأقطار الأخرى. ولقد أدت طوكيو دوراً رئيسيًا في هذا النمو، فهي المركز الرئيسي للنشاطات التجارية والمالية والصناعية في اليابان وصناعة المواصلات. ويتخذ حوالي ربع مؤسسات الأعمال مقراً لها في حاضرة طوكيو كما نجد فيها حوالي ١٥٪ من المصانع اليابانية.

الصناعة. هنالك أكثر من ٨٠,٠٠٠ مصنع في طوكيو معظمها صغيرة ويعمل بكل منها أقل من ٢٠ عاملاً، إلا أن بعضها مجمعات صناعية عملاقة يعمل فيها ما بين ١٠,٠٠٠ و٢٠,٠٠٠ عامل وإجمالاً فإن عدد العمال الذين تستوعبهم الصناعات في طوكيو يصل إلى مليون ونصف مليون عامل.

القصر الامبراطوري يجتذب الكثير من الزوار في ٢ يناير وعيد ميلاد الإمبراطور، حيث يفتح أبوابه للشعب. تقف إحدى الأسر لالتقاط صورة لها بالقرب من ساحة القصر.

تصنيع المعدّات الكهربائية الصناعة الأولى في طوكيو. ويصدر الكثير من هذه المنتجات الكهربائية التي تصنع في طوكيو وتشمل أجهزة الفيديو الموضحة أعلاه، إلى أقطار كثيرة.

الصناعتان الرائدتان في طوكيو هما أولاً صناعة الآليات الكهربائية وثانياً صناعة الطباعة والنشر. وهنالك العديد من الشركات الضخمة والصغيرة في حاضرة طوكيو تقوم بصناعة الحاسوب وأجهزة العرض وأجهزة المذياع وأجهزة التلفاز والمسجلات وأجهزة كهربائية أخرى، يتم تصدير كثير منها إلى معظم أنحاء العالم. ومن ناحية أخرى فمن بين كل خمس دور نشر يابانية نجد أربعًا تتخذ طوكيو مقرًا لها حيث تصدر صحف منطقة طوكيو أكثر من ٢٥ صحيفة يومية تبيع ٢٥ مليون نسخة يوميًا، كما أن كثيراً من المادة المنشورة تتم طباعتها في طوكيو.

من الصناعات الأخرى الهامة في طوكيو صناعة المواد الكيميائية والأطعمة والأثاث والورق. ويحتل العديد من الشركات اليابانية مركزًا بين أكبر ٢٥ مؤسسة صناعية في العالم.

المال. تعتمد الأعمال التجارية والصناعية في اليابان على القروض التي تقدمها مصارف طوكيو. ويتخذ مصرف اليابان وهو المصرف الوطني المركزي طوكيو مقرًا له. وتشرف الحكومة الوطنية على هذا المصرف حيث يتم تنظيم نشاطات ونظام المصارف الوطنية كافة. هنالك أيضًا العديد من المصارف التجارية في طوكيو، وللمصارف التجارية الكبرى فروع ومكاتب في العديد من المدن اليابانية والأجنبية.

وتُعَدُّ سوق طوكيو للأوراق المالية واحدة من أكبر الأسواق العالمية ولها حوالي ١٠٠ فرع وتضم قائمتها ١٫٠٧٠ شركة أسهم.

التجارة. تعمل حوالي ٣٫٠٠٠ شركة في طوكيو في مجال التجارة الخارجية، وتتعامل في نحو نصف تجارة الصادرات اليابانية وأكثر من نصف تجارة الواردات. وفي مبنى مركز طوكيو التجاري ذي الأربعين طابقًا نجد عرضًا لمختلف البضائع اليابانية المُعدّة للتصدير.

يوجد في طوكيو حوالي ١٧٣٫٠٠٠ متجر للبيع بالجملة والمفرق، وتبيع ٤١٫٠٠٠ شركة للبيع بالجملة، بضائعها للمشترين في كل أنحاء اليابان وتستخدم أكثر من ٦٠٠٫٠٠٠ شخص، بينما تستخدم ١٣٢٫٠٠٠ متجر

سوق طوكيو للأوراق المالية يُعَدُّ من أكبر أسواق الأوراق المالية في العالم. هذا السوق والمصارف الكثيرة في المدينة تجعل منها المركز المالي لليابان.

من متاجر التجزئة بالمفرق أكثر من ٥٥٠،٠٠٠ عامل. معظم هذه المتاجر متعدد الأقسام، وتعتبر مراكز تسوق تضاهي في حجمها الكبير وجاذبيتها وحداثتها نظيراتها في العالم.

المواصلات. هنالك نحو مليوني مَرْكبة مسجلة في طوكيو معظمها من السيارات الصغيرة. في منتصف القرن العشرين الميلادي، بدأت إدارة طوكيو في بناء نظام مروري لتسهيل حركة انسياب السيارات في المدينة. ومع ذلك، فإن عدد المركبات يفوق مقدرة شبكة الطرق حيث تكاد تتوقف حركة انسياب السيارات بسبب الازدحام. وتحاول إدارة طوكيو أن تحل المشكلة بزيادة وسائل المواصلات العامة كبديل للتنقل بالسيارات الصغيرة.

يقوم نظام المواصلات العامة في طوكيو على شبكة متداخلة من الطرق الحديدية وقطارات الأنفاق وخطوط الحافلات. وتمتد خطوط السكك الحديدية إلى المناطق الأكثر بعدًا وإلى أجزاء أخرى في اليابان. وتقوم الخطوط الحديدية الوطنية اليابانية بإدارة بعض هذه الخطوط بينما يمتلك القطاع الخاص بعض الخطوط الأخرى، وتُعَدُّ قطارات المسافات الطويلة في طوكيو من أسرع القطارات وأكثرها كفاءة على مستوى العالم. ويتزاحم حوالي عشرة ملايين شخص يوميًا على هذه القطارات كما يستقل ثلاثة ملايين شخص آخر قطارات المترو التي تسير في سبعة اتجاهات في داخل طوكيو يوميًا. يعمل في بعض هذه المحطات موظفون مهمتهم دفع الركاب داخل القطار لإفساح مزيد من المكان لركاب آخرين. انظر: **المدينة**. ويقوم القطار **ذو الخط الحديدي الواحد**، وهو واحد من الخطوط القليلة الناجحة في العالم، بنقل الركاب من وسط مدينة طوكيو إلى مطار طوكيو الدولي الواقع في أقصى الجزء الجنوبي من المدينة. وتقوم الحافلات بنقل ٦ ملايين راكب يوميًا.

تعمل في مطار طوكيو الدولي الذي يسمى أيضًا **بمطار هانيدا** حوالي ٢٠ شركة طيران رئيسية وفق برنامج مجدول يربط بين مطار طوكيو الدولي والمدن الأجنبية. وتتّسم حركة الطيران من وإلى طوكيو بالازدحام، ولذلك كان لابد من إنشاء مطار أكبر. ولقد تم إنشاء مطار طوكيو الدولي الجديد الذي يُسمى أيضًا **ناريتا** على بعد ٦٤ كم شمال شرقي وسط طوكيو. وتم إكمال الإنشاءات في عام ١٩٧٣م إلا أن افتتاح المطار تأجل بسبب اعتراضات واحتجاجات سكان المنطقة وآخرين وما صاحب ذلك من أعمال عنف أحيانًا. وتم افتتاح المطار أخيرًا في عام ١٩٧٨م.

أما ميناء طوكيو البحري فهو ليس من بين الموانىء الكبرى في اليابان. فالموانئ الأخرى مثل كوب، ويوكوهاما ذات مرافئ أعمق وتقدر بالتالي على خدمة السفن الأكبر حجمًا. وتمر معظم تجارة طوكيو البحرية عبر ميناء يوكوهاما القريب وتقوم القطارات والشاحنات والصنادل بنقل شحنات هائلة من البضائع بين المدينتين.

نظام الحكم

التنظيم. تُعَدُّ ضاحية طوكيو واحدة من ولايات اليابان التي تشابه إلى حدٍّ ما ولاية من الولايات المتحدة الأمريكية أو الأسترالية. وتقوم الإدارة الحكومية للضاحية بدور حكومة الولاية للمدينة الأصلية وباقي منطقة الحاضرة.

يقوم حاكم طوكيو مقام الحاكم العام للحاضرة كلها، ويقوم السكان بانتخاب الحاكم لفترة حكم تمتد إلى أربع سنوات. ويمثل المجلس النيابي لطوكيو الشخصية الاعتبارية القانونية. هذا المجلس يضم ١٢٦ عضوًا يتم انتخابهم لفترة نيابية مدتها أربع سنوات، ولكل قسم سكاني أو مدينة أو مجموعة سكانية داخل الحاضرة ممثل واحد في المجلس على الأقل. ويقع تحت سلطة الإدارة الحكومية للحاضرة مجلس التعليم والشرطة وقوات المطافيء وهيئات أخرى عديدة. تستخدم هذه الإدارات أكثر من ٢٢٠،٠٠٠ موظف.

ولكل من هذه الأقسام والمدن والبلدان والقرى في الحاضرة حكومات محلية ينتخب كل منها مجلسًا وعمدة أو إداريًا آخر، إلا أن سلطات هؤلاء تقع تحت إشراف الإدارة الحكومية للحاضرة. حيث إن الإدارة الحكومية للحاضرة هي التي تضع الأحكام القانونية لكل المجموعات السكانية فيها كما أنها تقوم بتوفير الشرطة بجانب الخدمات العامة المحددة لكل سكان الحاضرة. فالحكومات المحلية يجب عليها عادة توفير الخدمات الأخرى التي لايجب على الإدارة الحكومية للحاضرة القيام بها، إذ إن

رمزا طوكيو. علَم حاضرة طوكيو (إلى اليمين) وشعار النبالة (إلى اليسار)، يبرزان التصميم المصنوع من رموز الكانجي التي استعملت لكتابة كلمة طوكيو. رموز الكانجي هذه رموز صينية استعملت في اللغة اليابانية. هذا التصميم يعبّر عن الشمس وهي ترسل أشعتها على المدينة.

هذه الحكومات المحلية تقوم بجمع بعض الضرائب لتمويل هذه المشاريع الخدمية وبجانب ذلك، فإنها تتلقى إعانات إضافية من الإدارة الحكومية للحاضرة ومن الحكومة المركزية.

المشكلات. تواجه طوكيو مثل نظيراتها من المدن في كل مكان مشاكل عديدة، ويجب على الإدارة الحكومية للحاضرة أن تواجه هذه المشاكل الحادة مثل النقص في المساكن، وتلوث الهواء والمياه، والازدحام الشديد في الشوارع والطرق الرئيسية وأخطار الفيضانات والزلازل. بيد أن تنظيم حكومة طوكيو المعقد وقلة الموارد المالية يجعلان من إيجاد الحلول للمشاكل أمرًا صعبًا. وتواجه الإدارة الحكومية للحاضرة مسؤوليتها تجاه الإدارة المركزية وتجاه سكان الحاضرة، هذه المسؤولية المزدوجة تسبب الكثير من التعقيدات في عمل الإدارة الحكومية. بالإضافة إلى ذلك فإن كثيرًا من الضرائب التي يتم جمعها في الحاضرة تذهب إلى خزينة الحكومة المركزية ويعتقد كثير من المسؤولين في الإدارة الحكومية بطوكيو أن على الحكومة المركزية أن تساعد الإدارة الحكومية للحاضرة في القيام بواجباتها بصورة أسهل وأن تخولها حق التصرف في مواردها المالية.

نبذة تاريخية

النشأة الأولى. كانت طوكيو طوال معظم تاريخها تسمّى **أيدو**، ولقد أوضحت السجلات التاريخية الأولى في هذه المنطقة أن أسرة قوية تدعى الأيدو كانت قد استوطنت هنالك حوالي عام ١١٨٠م. وللمنطقة أهميتها العسكرية، إذ أنها تطل على خليج طوكيو وسهل كانتو على حد سواء. وفي عام ١٤٥٧م، قام أحد المحاربين، واسمه أوتا دوكان ببناء قلعة في أيدو. وقد كان دوكان، ينتمي إلى أسرة محاربة ذات قوة وهي واحدة من تلك الأسر التي حكمت أجزاءً من اليابان. فقد قام ببناء قلعته في المكان الذي يوجد فيه القصر الآن، ولذلك فإن طوكيو تحتفل بالعام ١٤٥٧م، لأنه العام الذي شهد مولدها. ونشأت حول القلعة مدينة سميت أيدو، إلا أن التطورات اللاحقة التي جعلت منها المدينة اليابانية الرئيسية، لم تبدأ إلا في عام ١٥٩٠م. ففي تلك السنة، قام محارب يسمى توكوغاوا لياسو باتخاذ أيدو مقرًا لقيادته. وفي عام ١٦٠٣م، صار لياسو الحاكم العسكري لليابان ، وهكذا صارت أيدو المركز السياسي الوطني، إلا أن كيوتو، الواقعة إلى الجنوب الغربي من أيدو، وهي موطن الإمبراطور، ظلت هي العاصمة الرسمية. وفي بداية القرن التاسع عشر الميلادي تطورت أيدو لتصير مدينة يسكنها أكثر من مليون نسمة، أصغر بقليل من مدينة لندن في ذلك الحين. وظل لياسو هو وأحفاده من بعده يحكمون أيدو كجنرالات حتى عام ١٨٦٧م.

التأثيرات الغربية. في بداية القرن السابع عشر الميلادي عزلت اليابان نفسها بعيدًا عن الاتصال مع بقية دول العالم ويسمّى هذا **بسياسة البلد المغلق.** وسمحت الحكومة للسفن القادمة من هولندا والصين بممارسة عملياتها التجارية مع اليابان. ولكن حتى ذلك كان يحدث لمامًا وفي ميناء واحد هو ميناء ناجازاكي. ولقد منعت الحكومة أفراد الشعب الياباني من السفر إلى الأقطار الأخرى. وفي عام ١٨٥٣م، أبحرت أربع سفن حربية بقيادة القبطان عميد حربي ماتيو بيري داخل خليج اليابان في مهمة لحكومة الولايات المتحدة تهدف إلى فتح العلاقات مع اليابان. وبعد مفاوضات مع حكام اليابان رجع بيري بعد سنة بمزيد من السفن الحربية ووصل إلى اتفاقيات مبدئية معهم. وكجزء من النتائج التي تمخضت عنها مجهودات بيري وقّعت اليابان معاهدات تجارية مع الولايات المتحدة وبعض من أقطار غرب أوروبا وذلك في عام ١٨٥٨م، وكانت تلك المعاهدات هي بداية التأثيرات الغربية الحديثة في اليابان.

قام الإمبراطور موتسوهيتو، الذي كان يُعرف بإمبراطور ميجي، بمجهودات في حركة التحديث الغربية. تسلّم هذا الإمبراطور السلطة في اليابان من الجنرال الحاكم عام ١٨٦٧م وقام بنقل العاصمة من كيوتو إلى أيدو عام ١٨٦٨م، بينما انتقل هو إلى قلعة أيدو وأعيد تسميتها لتصير طوكيو، ويعني ذلك العاصمة الشرقية. وبعد عام ١٨٦٨م، بدأت اليابان، وخاصة طوكيو، تتبنّى بخطى سريعة أنماط الحياة والمخترعات الغربية. ومع نهاية القرن التاسع عشر الميلادي كانت طوكيو قد بدأت تأخذ شكل المدن الغربية.

الزلزال وإعادة الإعمار. في الأول من سبتمبر ١٩٢٣م، هزّ زلزال عنيف منطقة طوكيو ويوكوهاما فانهارت المباني واشتعلت الحرائق في كل أنحاء طوكيو. ولقي ٥٩ ألفًا من سكان المدينة الأصلية حتفهم في تلك الكارثة ودُمِّرت معظم مباني وسط المدينة وتمت إعادة بنائها خلال العشرين سنة التي تلت ذلك.

لقد كانت طوكيو في فترة الزلزال تتكوّن من ١٥ قسمًا تقع كلها داخل منطقة القصر الإمبراطوري. وفي أعقاب المأساة بدأت المناطق خارج محيط الـ ١٥ قسمًا في التطور. وبحلول عام ١٩٣٢م، امتدت المدينة لتشمل معظم هذه المناطق لتصير أقسامًا تابعة لها وبذلك تأسّست منطقة الأقسام الحالية.

الحرب العالمية الثانية. أتت الحرب بالدمار لطوكيو مرة أخرى. فلقد قامت قاذفات القنابل الأمريكية بأول هجوم لها على المدينة في أبريل ١٩٤٢م. وحدثت أعنف الغارات بين شهري مارس وأغسطس من عام ١٩٤٥م، عندما أعلنت اليابان عزمها على الاستسلام. دمّرت القنابل ٢٥٠كم٢ من طوكيو وتم تسجيل ٢٥٠ ألفًا ما بين موتى ومفقودين بينما هرب الآلاف خارج المدينة. وتدنّى عدد سكان طوكيو من حوالي ٧,٣٥٠,٠٠٠ نسمة في عام ١٩٤٠م إلى ٣,٥٠٠,٠٠٠ نسمة في عام ١٩٤٥م. وفي عام ١٩٤٣م، كوّنت مدينة طوكيو والمجموعات التي تعيش في جانبها الغربي ما يسمّى **بحاضرة طوكيو**.

إعادة بناء المدينة. بدأ سكان طوكيو في إعادة بناء مدينتهم بعد الحرب ولكن من غير تخطيط يذكر. وقامت المباني أينما كان هنالك متسع لها. بدأ ازدهار طوكيو الاقتصادي خلال سنوات قليلة أعقبت الحرب، وصاحب النمو السكاني التطور الاقتصادي وتضاعف عدد السكان في المدينة أكثر من مرتين ما بين ١٩٤٥م و١٩٦٠م. في عام ١٩٦٤م، استضافت طوكيو الألعاب الأولمبية الصيفية. وعلى سبيل الاستعداد لاستضافة الألعاب، دخلت المدينة في برنامج لتشييد المنشآت شملت بناء الطرق السريعة والفنادق والسكك الحديدية ذات الخط الواحد.

التطورات الحديثة. جعل النمو المتواصل من طوكيو واحدة من أكبر المدن في العالم وأعطاها تلك القوة الاقتصادية، إلا أن هذا النمو الذي لم يصاحبه تخطيط تسبب في إيجاد مشاكل كالنقص في السكن والتلوث وازدحام حركة المرور.

في عام ١٩٦٩م، بدأت حكومة الحاضرة خططًا ثلاثية للمساعدة في حل مشاكل طوكيو. ولقد استهدفت تلك الخطط تحسين وضع الإسكان وتنقية الهواء ومياه الأنهار من التلوث وخفض ضجيج الشوارع وخفض اختناقات حركة المرور وزيادة وسائل صيانة صحة البيئة. وتم تخصيص جزء من منطقة الحاضرة لمشاريع الإسكان والمشاريع الاجتماعية الأخرى. وللتخفيف من حدة الازدحام السكاني، فإن الحكومة تشجع الاتجاه نحو تطوير المدن شبه الحضرية.

في عام ١٩٨٥م، تم افتتاح معرض تسوكوبا الدولي وسمّي معرض تسوكوبا ٨٥. تسوكوبا مدينة حديثة تقع على بعد ٥٠كم شمال غربي طوكيو. يوجد في تسوكوبا حوالي ٥٠ معهدًا للبحوث وجامعتان متخصصتان في علوم التقنية.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

آسيا	الشوغن	المطبوعات اليابانية
بونين، جزر	العمارة	اليابان
الحرب العالمية الثانية		

عناصر الموضوع

١ – **المدينة**
أ – المدينة الأصلية
ب– المناطق المحيطة بها

٢ – **السكان**
أ – الإسكان
ب– الغذاء والكساء
ج – التعليم
د – المشاكل الاجتماعية

٣ – **الحياة الثقافية**
أ – الفنون
ب– المتاحف والمكتبات
ج – الترويح
د – الديانات

٤ – **المشاهد السياحية**
أ – القصر الإمبراطوري
ب – مبنى المجلس الوطني
ج – برج طوكيو
د – المتنزهات والحدائق
هـ – المزارات والمعابد

٥ – **الاقتصاد**
أ – الصناعة
ب– المال
ج – التجارة
د – المواصلات

٦ – **نظام الحكم**
أ – التنظيم
ب– المشكلات

٧ – **نبذة تاريخية**

أسئلة

١ – ما المنطقة، القسم؟
٢ – ما أكثر الرياضات شعبية في طوكيو؟
٣ – لماذا نجد حكومة طوكيو على درجة غير عادية من التعقيد؟
٤ – أيّ نوع من الأزياء يرتديه كثير من طلاب طوكيو؟
٥ – ما الصناعتان الرائدتان في طوكيو؟
٦ – كم من سكان اليابان يعيش في طوكيو؟
٧ – لماذا تواجه بعض مناطق طوكيو خطر الفيضان؟
٨ – ما وسائل النقل العامة الأساسية في طوكيو؟
٩ – متى تم اختيار طوكيو عاصمة لليابان؟

الطول. انظر: **الأوزان والمقاييس** (جدول)؛ **القياس** (الطول والمسافة)؛ **المتر**؛ **النظام المتري** (قياسات الطول والمسافة).

الطول أسود الجناحين. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

الطُّوَل، طائر. طائر الطول من الطيور التي تخوض في الماء بحثًا عن الطعام، وله أرجل طويلة ونحيفة تجعله يبدو وكأنه يمشي على أرجل خشبية. ولطائر الطّوّل علاقة بطائر النكّات ويعيش في كل من نصف الكرة الأرضية الشرقي

الطُّوَل طائر مائي ذو أرجل طويلة.

والغربي. وعادة مايكون لون رجليه قرنفليًا فاتحًا، ومنقاره الرقيق البارز أسود اللون، ويصل طوله إلى حوالي ٤٠ سم. ينتشر **الطول ذو الجناح الأسود** بكثرة في كل من نصف الكرة الشمالي والجنوبي. وللطول الأسترالي **ذي العصابة** أرجل صفراء. ويبني الطول عشه بوضع بطانة من الأعشاب على مكان منخفض من الأرض. وتضع الأنثى من ٣ إلى ٤ بيضات ذات لون زيتوني، أو أصفر برتقالي، منقط بكثافة بلون بُنِّي. ويعيش الطول في المناطق الدافئة على البرك الضحلة في المستنقعات العذبة والمالحة.

انظر أيضًا: **النكّات، طائر**.

طول الموجة. انظر: **الأشعة فوق البنفسجية؛ الضوء** (طبيعة الضوء)؛ **الموجات** (مميزات الموجات)؛ **الموجات الكهرومغنطيسية** (الطيف الكهرومغنطيسي).

الطول والوزن، جداول. انظر: **الرضيع** (جدول)؛ **سويسرا؛ الطفل** (الفروق البدنية)؛ **النمو** (معدلات النمو المقارنة).

طولون ميناء بحري في الجنوب الشرقي من الساحل الفرنسي. يبلغ عدد سكانها ١٦٧,١٧٠ نسمة ويبلغ مجموع عدد سكان حاضرتها ٤٣٧,٥٥٣ نسمة. وتتميز بأرصفة المراسي الممتازة التي يمكنها استقبال السفن الضخمة. وتقع في مدينة طولون ثانية أكبر القواعد البحرية الفرنسية، أما القاعدة البحرية الفرنسية الأولى فتقع في مدينة برست. ومدينة طولون العاصمة الإقليمية لهذه المنطقة.

ومن أهم المعالم السياحية في هذه المدينة سوق السمك الذي يعود إلى القرن السادس عشر الميلادي. وأهم الصناعات الموجودة فيها صناعة بناء السفن، وإنتاج الكيميائيات والآلات الكهربائية.

وفي القرن الثاني قبل الميلاد أنشأ الرومان مستعمرة على الموقع الذي تقع عليه الآن مدينة طولون. وخلال الحرب العالمية الثانية وتحديدًا في سنة ١٩٤٢م، دمرت قوات البحرية الفرنسية كثيرًا من السفن الفرنسية في ميناء طولون لكي لاتقع في أيدي الألمان.

ابن طولون، أحمد (٢٢٠ - ٢٧٠هـ، ٨٣٥ - ٨٨٣م). أحمد بن طولون تُنسب إليه الدولة الطولونية بمصر خلال الفترة (٢٥٤ - ٢٩٣هـ، ٨٦٨ - ٩٠٥م). ولد بمدينة سامراء على عهد الخليفة المعتصم العباسي، ونشأ نشأة عسكرية، ودرس العلوم الدينية في بغداد وطرسوس. كان أبوه طولون مملوكًا تركيًا أُرسله حاكم بخارى هدية إلى الخليفة العباسي المأمون. وظل يرتقي في المناصب، حتى عينه الخليفة رئيسًا لحرّاسه.

عين الخليفة العباسي المتوكل الأمير بايكباك (بقبق) واليًا على مصر سنة ٢٥٤هـ، ٨٦٨م، وكان من عادة هؤلاء الولاة أن يبقوا في مركز الخلافة، وينيبوا عنهم من يذهب إلى الولايات لإدارة شؤونها، فأناب بايكباك عنه أحمد بن طولون ليحكم جزءًا من مصر لمعرفته به، كما تزوج أمه بعد وفاة أبيه طولون. وكان على الإسكندرية إسحاق بن دينار، وعلى القضاء بكار بن قتيبة، وعلى البريد سقير الخادم، وعلى خراج مصر كلها أحمد بن المدبر.

أظهر أحمد بن طولون براعة وحسن إدارة في ولايته مصر، مما جعل الناس يلتفّون حوله، فساعده هذا على النهوض بمصر. وتغلب على الصعاب التي واجهته. وكان من أبرزها: ١- كانت سلطاته محدودة، ويحكم باسم الأمير بايكباك الذي يمكنه عزله إذا لم يحز رضاه، وكان له منافسون أخطرهم ابن المدبر، الذي كان يطمع في ولاية مصر، فبدأ يحيك الدسائس لابن طولون عند الخليفة. ٢- كانت الفتن والثورات مشتعلة في عهده بمصر من قبل الخوارج والعلويين، فأثّر ذلك في الحالة الاقتصادية.

أعانت الظروف ابن طولون لتصفو له مصر. فقد قُتل بايكباك، وأُسندت ولاية مصر إلى يارجوخ الذي كان بينه وبين ابن طولون مودة ومصاهرة، فأقره على مافي يده، وزاد في سلطته بأن استخلفه على مصر كلها وتابعتها برقة، ونقل ابن المدبر إلى خراج دمشق وفلسطين والأردن عام ٢٥٧هـ، ٨٧٠م. توطدت أقدامه بمصر وأصبح يحكمها من قبل الخليفة مباشرة. واستولى على البريد، وقلّده الخليفة خراج مصر سنة ٢٦٣هـ، ٨٧٦م، وولاه الثغور الشامية. وبذلك أصبحت كل مصر في يده: الإدارة المالية والحرب

والقضاء والبريد. ثم أخذ في بناء مؤسسات الدولة ومرافقها الأساسية، وقضى على الفتن الداخلية. وكون جيشًا وأسطولاً قويًا للدفاع عن ملكه، فأكثر من شراء العبيد واستخدام المرتزقة.

أراد الموفق أخو الخليفة وولي عهده أن يعيد للخلافة قبضتها على الولايات، لذا دخل في صراع مع ابن طولون، وكادت الحرب تقع بينهما لولا انشغال الخلافة بثورة الزنج بالبصرة والأهواز. واستطاع ابن طولون حصر الصراع في نطاق ضيق، وذلك بأن وطد صلاته مع الخليفة، وأعلن نفسه مدافعًا عن الخلافة.

وزاد في توسيع ملكه بأن ضم إليه الشام بالقوة بعد موت واليها ماجور، وانتصر على الروم، وخشي بأسه الروم، فترضَّوه بالهدايا.

ومن أبرز آثاره الحضارية بمصر: مدينة القطائع التي بناها لعسكره شمالي الفسطاط، وجامع ابن طولون. وبنى مستشفى كبيرًا.

توفي بمصر، ودفن بالمقطم، وخلفه ابنه خمارويه.

انظر أيضًا: **مصر، تاريخ؛ العباسية، الدولة؛ خمارويه.**

طومبسون، دالي (١٩٥٨م -). أحد أبرز الرياضيين البريطانيين ذوي المهارات المتعددة. فاز بالميدالية الذهبية في كلٍّ من الألعاب الأوليمبية لعامي ١٩٨٠ و١٩٨٤م في المباريات العشارية، وهي منافسات شاقة وعنيفة تستغرق يومين، وتشتمل على عشرة أحداث رياضية مختلفة. وقد حطم طومبسون الرقم العالمي لأعلى نتائج المباريات العشارية، ثلاث مرات. كما أنه فاز بالميداليات الذهبية في المباريات العشارية، في بطولة العالم لعام ١٩٨٣م، وبطولة أوروبا لعام ١٩٨٢م، وألعاب الكومنولث لعامي ١٩٧٨م و١٩٨٢م.

ولد فرانسيس دالي طومبسون في لندن.

طومبسون، ديفيد. (١٧٧٠-١٨٥٧م). جغرافي ومستكشف كندي، قام برحلة في نهر كولومبيا من منبعه في كندا إلى مصبه في الولايات المتحدة. وقد استكشف مناطق شاسعة في كندا، وقام بمسح المنبع الشمالي الأقصى لنهر المسيسيبي، بالولايات المتحدة. خلال الفترة من عام ١٨١٦م إلى ١٨٢٦م، عمل مساحًا على الحدود بين الولايات المتحدة وكندا.

ولد طومبسون في وستمنستر في لندن بإنجلترا، وعمل متدربًا بشركة خليج هدسون، عندما كان عمره ١٤ عامًا. كما عمل بشركة نورث وست من عام ١٧٩٧م، حتى عام ١٨١٢م.

طومْسِن، كريسْتيان يورْجِنْسِن (١٧٨٨ - ١٨٦٥م). عالم آثار دنماركي. وقد كان من أوائل من بيّنوا أن التاريخ الضخم للجنس البشري قبل السجلات المكتوبة يمكن تقسيمه إلى: عصر حجري وعصر برونزي، وعصر حديدي. وقاده اهتمامه بنشر هذه الفكرة على العامة إلى تنظيم أول متحف للأعراق البشرية في كوبنهاجن بالدنمارك عام ١٨٤٦م.

طومسون، السير جوزيف جون (١٨٥٦ - ١٩٤٠م). فيزيائي بريطاني، نال جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٠٦م، على اكتشافه للإلكترون. وفي عام ١٩٣٧م، حاز ابنه وتلميذه السير جورج باجيه طومسون، جائزة نوبل في الفيزياء بالاشتراك مع الفيزيائي الأمريكي كلنتون دافيسون.

بدأ طومسون عام ١٨٩٥م، يبحث في الأشعة الغامضة، التي تحدث عند تمرير الكهرباء في أنبوب زجاجي مفرغ من الهواء. وللاعتقاد بأن الأشعة تأتي من الكاثود (القطب الكهربائي السالب في الأنبوب)، لذا فقد سُميت **أشعة الكاثود**. ولم ينجح أحد في تغيير مسار هذه الأشعة بالقوة الكهربائية. لذلك افترض بعض العلماء، أن أشعة الكاثود كانت مثل الموجات الضوئية. ولكن طومسون اعتقد أنها في الحقيقة جسيمات دقيقة من المادة. انظر: **أشعة الكاثود.**

صنع طومسون أنبوبًا خاصًا لأشعة الكاثود، كانت تمر فيه الأشعة خلال المجالات الكهربائية والمغنطيسية، التي كانت متعامدة بعضها على بعض. وقد ظهرت الأشعة في شكل نقطة على الطرف الآخر من الأنبوب. وبقياس انحرافات النقطة بينما كان يُغير قوة المجالات الكهربائية والمغنطيسية، توصّل طومسون إلى نسبة الشحنة إلى كتلة الجسيم، ويرمز له بـ e/m. ومن اتجاه الانحراف استطاع أن يحدد أن تلك الجسيمات كانت سالبة الشحنة. وحيث إن e/m كانت دائمًا متساوية، فقد تأكد أنها تمثل جزءًا أساسيًا في تكوين جميع الذرات. وقد سميت هذه الجسيمات فيما بعد إلكترونات. انظر: **الذرة.**

كان طومسون أول من عزل نظائر العناصر الكيميائية. وقدحفّز هذا الإنجاز مساعده فرانسيس أستون لاختراع جهاز مكشاف الطيف الكتلي. انظر: **مكشاف الطيف الكتلي.**

ولد طومسون قرب مانشستر في إنجلترا، ودرس في مانشستر وكمبردج. ولقد كانت أعمال طومسون التجريبية، لا تقدّر بثمن للفيزياء. غير أن نموذجه النظري

للذرة، قد أصبح غير ذي بال بعد تقديم النماذج الجديدة بوساطة إيرنست رذرفورد عام ١٩١١م، ونيلز بور عام ١٩١٣م.

طومْسون، اللورد (١٨٩٤-١٩٧٦م). رويْ هربرت طومسون، أو طومسون بارون فليت. كان من أصحاب الصحف الأوائل كما أنه أنشأ أول شركة تلفاز مستقلة في أسكتلندا.

ولد في تورنتو بكندا، وبدأ حياته العملية بائعًا لأجهزة الراديو (المذياع)، ثم افتتح سلسلة من محطات الإذاعة لتحسين أعماله. اشترى جريدته الأولى، وهو في الأربعين من عمره، وأصبح أخيرًا واحدًا من أهم أصحاب الصحف في كندا. وفي عام ١٩٥٣م، استقر طومسون في بريطانيا، واشترى صحيفة **الإسكوتسمان**. وفي عام ١٩٥٩م، اشترى صحف **كيمزلي** التي كانت تشمل الصنداي تايمز. وقد أصبح مواطنًا بريطانيًا عام ١٩٦٣م، وحصل على لقب **نبيل** عام ١٩٦٤م. وفي عام ١٩٦٦م، حصل على نسبة كبيرة من الأسهم في صحيفة التايمز مكنته من السيطرة عليها.

طويل القرن. انظر: **الأبقار** (نبذة تاريخية)؛ **الحياة في التخوم الغربية** (النمو السريع في أعداد الأبقار).

طيّار الاختبار طيار يقود طائرة جديدة لاختبارها من أجل السلامة. وهناك نوعان من طياري الاختبار هما: **طيار اختبار تجريبي، وطيار اختبار إنتاجي.**

وطيار الاختبار التجريبي: يختبر قدرات أداء الطائرة الحديثة التصميم. هؤلاء الطيارون هم أول أشخاص يطيرون فعليًا بهذه الطائرة. ويقومون باختبار حدود الأداء، التي تدعى **ظرف الطيران**، لتلك الطائرة وذلك بإخضاع الطائرة لضغوط طيران أقسى من الظروف العادية للطيران. ويحمل معظم أفراد هذا النوع من الطيارين درجة بكالوريوس في الهندسة، أو الرياضيات أو في العلوم العامة. وغالبية هؤلاء ممن درسوا في مدارس اختبار الطيارين العسكريين. ويعرف هؤلاء الطيارون ماذا يتوقعون من تصميم الطائرات وما سيعترضهم من مشاكل. ويتميز طيارو الاختبار هؤلاء بأن لديهم عددًا من ساعات الطيران تجاوز عدة آلاف، بحيث تمكّنهم من التعامل مع المشاكل غير المتوقعة بسرعة وهدوء أعصاب.

ولقد اشتغل كثير من رجال الفضاء الأمريكيين السابقين، وكثير من ملاحي الفضاء السوفييت (سابقًا)، طياري اختبار تجريبيين. وقد أصبح تشارلز إلوود ييجر، طيار الاختبار التجريبي، أول طيار يطير بسرعة تفوق سرعة الصوت.

طيارو الاختبار الإنتاجي يختبرون الطائرات التي تنتجها مصانع الطائرات قبل تسليم هذه الطائرات للعملاء المشترين. ويتأكد هؤلاء الطيارون من أن محركات تلك الطائرات، وأجهزة التحكم بالطيران والأجهزة الميكانيكية الأخرى تعمل كلها بشكل مناسب. ولابد أن يكون تصميم الطائرة قد خضع هو ذاته لمرحلة اختبار طيران دقيق. ويتمتع طيارو اختبار الإنتاج بشكل تقليدي بإدراكهم الدقيق وفهمهم الشامل لميكانيكا الطيران.

انظر أيضًا: **الطائرة**.

الطيار الآلي. انظر: **الربان الآلي**.

الطيار الماهر تعبير يشمل كل طيار يُسْقط خمس طائرات على الأقل للعدو، بشرط أن تُهشَّم، أو تُجْبر على الهبوط في أرض العدو. وسقوط الطائرة يجب أن يكون بحضور شاهد عيان، أو مسجلاً على فيلم باعتباره انتصارًا أو إسقاطًا. كذلك بإمكان المدفعيين وغيرهم من طاقم الطائرة، أن ينالوا شرف الانتصار.

وبداية ظهور مصطلح **الطيار الماهر** كانت في فرنسا، في الحرب العالمية الأولى (١٩١٤-١٩١٨م). وكان هذا اللّقب غير رسمي في بادئ الأمر، وبمرور الزّمن صار إسقاط خمس طائرات هو المستوى الذي يؤهل للحصول على ذلك اللقب. كما عُدَّ إسقاط حوّامة، بما في ذلك المنطاد، أو بالون المراقبة، من ضروب الانتصار.

عُدَّ الطيارون المهرة بمثابة أبطال قوميين خلال الحرب العالمية الأولى، واعتبرهم معظم الناس فرسان الجو الشجعان. وكان البارون الألماني **مانفريد فون ريختهوفن،**

البارون الأحمر مانفريد فون في مقدمة الصورة لطاقم الطائرة الحربية. كان فون أمهر طيار ألماني خلال الحرب العالمية الأولى.

والملقب **بالبارون الأحمر** أو **الفارس الأحمر**، أفضل طيار في الحرب، حيث أسقط ٨٠ طائرة للعدو. ومن الطيارين المهرة في الدول الأخرى الكابتن الفرنسي **رينيه فونك**، حيث سجل ٧٥ انتصارًا، والجنرال البريطاني إدوارد مانوك الذي سجل ٧٢ انتصارًا، والجنرال بيلي بيشوب من كندا ٧٢ أيضًا والكابتن الأمريكي إدي وريكنبيكر، وهو أشهر طيار ماهر أمريكي، فقد أسقط ٢٢ طائرة، منها ثلاث بالاشتراك مع آخرين وأربعة بالونات في ستة أشهر فقط.

وفي الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥م) تصدّرت ألمانيا المركز الأول في تقديم مجموعة الطيارين المهرة. فالكابتن آرك هارتمان سجل ٣٥٢ إسقاطًا، وهو رقم قياسي. ومن الطيارين المهرة من الدول الأخرى، ضابط الصّف الياباني هيرويشي نشيزاوا، حيث سجل ٨٧ إسقاطًا، والجنرال الأمريكي ريتشارد بونغ وقد سجّل ٤٠ إسقاطًا. وأصبح الطيار الألماني الكولونيل هاينز بار أول طيار ماهر للطائرة النفاثة، حيث أسقط ١٦ طائرة بنهاية الحرب العالمية الثانية.

أصبحت معظم المعارك الجوية بعد الحرب العالمية، تدار بالطائرات النفاثة المقاتلة. ففي الحرب الكورية (١٩٥٠م-١٩٥٣م)، كان الكابتن الأمريكي **جوزيف ماكنويل** يتصدّر قائمة الطيارين المهرة، حيث سجل ١٦ إسقاطًا. وفي الحرب الفيتنامية (١٩٥٧م-١٩٧٥م)، سجل كل من الطيارَيْن الأمريكيين الكابتن **ريتشارد ريتشي**، **والملازم راندال هـ. كننجهام** خمسة إسقاطات.

الطَّيالسي، أبو داود (١٣٣-٢٠٤هـ، ٧٥٠-٨١٩م).

سليمان بن داود الطيالسي. مُحدِّث، من الحفاظ المتقنين، فارسي الأصل. سكن البصرة، ورحل إلى بلدان كثيرة. روى عن جرير بن حازم، وحمّاد بن زيد، وحمّاد ابن سلمة، وشعبة، وسفيان الثوري، وهشام الدستوائي وغيرهم. روي عنه أنه قال: كتبت عن ألف شيخ. روى عنه أحمد بن حنبل، وعلي بن المديني، وعمرو بن علي الفلاس، ومحمود بن غيلان وغيرهم. أكثر من الرواية عن شعبة وكان من المقدّمين الرواية عنه. كان قوي الحفظ، ويعتز بذلك. ذكر في ترجمته أنه كان يحدِّث من حفْظه فوقع في أخطاء يسيرة تبعًا لذلك. جمعت أحاديثه في مسند عُرف باسم **مسند الطيالسي**. توفي بالبصرة.

الطيب البصري. انظر: **البصري، أبو الحسين**.

الطيب صالح (١٣٤٨هـ - ، ١٩٢٩م -).

روائي سوداني، ولد في شمالي السودان وعاش طفولته وفتوته فيه، ثم انتقل إلى الخرطوم وأكمل دراسته الجامعية في جامعة الخرطوم وحصل على بكالوريوس في العلوم. وعندما سافر إلى لندن لمواصلة دراساته العليا في العلوم، ترك مجال تخصصه والتحق بجامعة لندن لدراسة الشؤون الدولية. وبعد ذلك عمل في القسم العربي في هيئة الإذاعة البريطانية مشرفًا على قسم الدراما. وعاد إلى السودان وعمل بالإذاعة السودانية. ثم هاجر إلى دولة قطر وعمل فيها وكيلاً لوزارة الإعلام ومشرفًا عامًا على أجهزتها، واستطاع في مدة وجيزة أن يصنع من دائرته واحة خصبة للثقافة ومركزًا للإشعاع الأدبي.

يُعد الطيب صالح من الروائيين الموهوبين، ولكنه لم يعتمد على هذه الموهبة وحسب، بل شحذها بالثقافة العربية فتزود منها، فقرأ أعمال المعاصرين وتمثلهم وهضم أعمالهم، وغاص في التراث فاستلهم روحه. وعايش الثقافة الغربية فكرًا مكتوبًا فقرأ أعمال الكلاسيكيين والمعاصرين الأوروبيين.

كتب الطيب صالح القصة القصيرة والرواية الطويلة. وكانت أول قصة قصيرة نُشرت له هي: **نخلة على الجدول** (١٩٥٣م). ثم أصدر أشهر رواياته **عرس الزين؛ موسم الهجرة إلى الشمال؛ بندر شاه؛ مريود**. وقد اختار الطيب صالح نماذجه الإنسانية في تلك الروايات من شمالي السودان ليعرض أزمات الأفراد والمجتمعات وتقلب ضمائرهم، وإيمانهم بعقائدهم الموروثة وتفسيرهم للتطور الطارئ على بيئتهم، وموقفهم من الأحداث التي تمسهم، وإسهامهم فيها، دون أن يغفل الإشارة إلى السؤال الغامض الذي يدور في نفوسهم عن معنى الحياة وغايتها.

حظيت أعمال الطيب صالح باهتمام كبير من النقاد العرب والأجانب على السواء. وترجمت أعماله الروائية إلى اللغات الأوروبية. فقد ترجم المستشرق الإنجليزي دنيس جونسون ديفيز روايته **موسم الهجرة إلى الشمال** إلى اللغة الإنجليزية، كما ترجمت روايته **عرس الزين** إلى اللغة البولندية. وترجمت قصته **دومة ود حامد** إلى اللغة الألمانية. وترجمت قصته **هكذا يا سادتي** إلى اللغة الفرنسية.

أبو الطيب الطبري. انظر: **الطبري، أبو الطيب**.

الطيب، عبد الله. انظر: **عبد الله الطيب**.

ابن الطَّيِّب الفاسي (١١١٠-١١٧٠هـ، ١٦٩٨-١٧٥٧م).

أبو عبدالله محمد بن الطيب بن محمد الشرقي الفاسي، ولقبه شمس الدين، وشهرته ابن الطيب.

والشرقي، نسبة إلى موطنه الأصلي شراقة، بالقاف، بلدة على مرحلة من فاس، وبعض المصادر تجعله الشركي بالكاف نسبة إلى شراكة، ومرد ذلك للنطق، لما بين الحرفين من تقارب.

ولد بفاس ونشأ فيها وأخذ عن عدد كبير من العلماء في المغرب، وروى عن بعض علماء المشرق، وتذكر بعض المصادر أنه أخذ عن مائة وثمانين شيخًا أو يزيدون. منهم والده، ومحمد بن محمد المسناوي، ومحمد بن عبدالقادر الفاسي، وأعلى مشايخه من المغاربة، الشيخ أبوالعباس بن ناصر الدرعي، والمعمر أبو إسحاق إبراهيم السباعي، ومن شيوخه عمته الشيخة زهرة بنت محمد التي روى عنها روايتها عن زوجها أبي علي اليوسي بأسانيده.

تلقى عن مشايخ كثيرين، وبرع في علوم كثيرة كالفقه والحديث والأصول والتاريخ وعلوم اللغة العربية وآدابها، وصار إمامًا في هذه العلوم. وكثرت رحلاته في طلب العلم ونشره. رحل إلى بلاد الروم من الطريق الشامي، ورجع منها على الطريق المصري، وأخذ عنه في الشام ومصر خلق كثير جدًا. وأقام بمكة المكرمة سنتين، واستقر في المدينة المنورة، وفيها مات ودفن .وانتفع به كثير من طلاب العلم .

تميّز ابن الطيب وشاعت شهرته. وقد جمع عدة فهارس ومسلسلات، وزادت مؤلفاته على خمسين مؤلفاً، منها : **حاشية على القاموس؛ حاشية على شرح القسطلاني لصحيح البخاري وشرح شواهد الكشّاف؛ حاشية على المطول؛ حاشية على المزهر للسيوطي؛ الأزهار الندية في التاريخ؛ شرح كافية ابن مالك؛ شرح نظم فصيح ثعلب.**

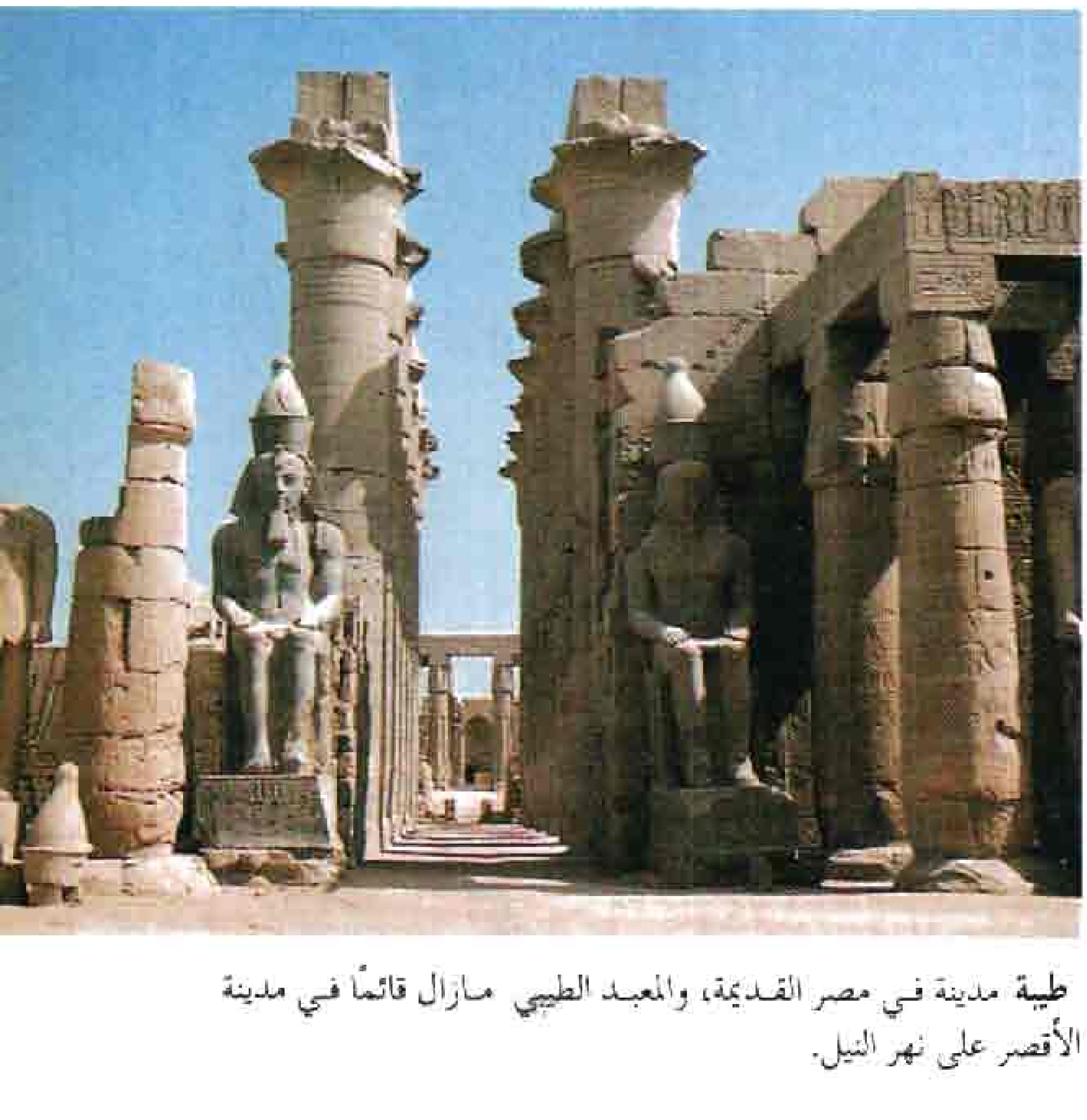
طيبة. انظر: **المدينة المنورة؛ المدينة المنورة، منطقة.**

طيبة مدينة قديمة في بيوتيا، وهي منطقة في وسط اليونان. وكانت في وقت من الأوقات أقوى مدينة في دولة اليونان، كما كانت كبرى مدن اتحاد المدن المعروف باسم **الاتحاد البيوتياني**. وقد كانت المدينة تقع في الجزء الجنوبي من بيوتيا، على بعد حوالي ٤٨ كم شمال أثينا. وحسب ما ترويه الأساطير، فإن كادموس، أحد أمراء فينيقيا هو الذي أسس طيبة. وتظهر المدينة في أساطير أوديب، التي تكاد تكون بنفس شهرة قصص طروادة.

يبدأ السجل التاريخي لطيبة حوالي عام ٥٠٠ق.م. عندما بدأ سكان طيبة، وسكان بلاتايا، وهي مدينة إغريقية قديمة أخرى، يتقاتلون. وفيما بعد، ساعدت طيبة الفرس في غزوهم لليونان، عام ٤٨٠ق.م. خاضت طيبة حروبًا متعددة مع أثينا. وكان أهم هذه الحروب الحرب البيلوبونيزية التي بدأت عام ٤٣١ ق.م. وبعد هذه الحرب تمزق الاتحاد البيوتياني إلى أجزاء، تحت الحكم الطغياني لإسبرطة. ثم عادت لها أهميتها بين عامي ٣٧٩ و ٣٧٤ ق.م. ونتيجة لمجهودات بيلوبيداس الوطنية، كسب الطيبيون بقيادة إبامينونداس عام ٣٧١ ق.م نصراً على الإسبارطيين في ليوكترا، وبذلك سيطروا على اليونان.

وعندما مات إبامينونداس في عام ٣٦٢ ق.م، انتهت سيطرة طيبة على اليونان. وأصبحت الدويلات الإغريقية المنهكة تحت حكم فيليب المقدوني، وابنه الطموح الإسكندر الأكبر. وقد ثار أهل طيبة على الإسكندر، فعاقبهم بتدمير مدينتهم، وقد أعيد بناء طيبة في عام ٣١٦ ق.م. وأصبحت مدينة مهمة تحت الإمبراطورية الرومانية التي جاءت فيما بعد. وازدهرت المدينة وأصبحت مركزًا لتجارة الحرير في القرنين الحادي عشر، والثاني عشر الميلاديين. ثم بدأت طيبة في الانحدار عندما سيطر الأتراك عليها. وتقوم الآن مدينة تيفاي في موقع طيبة.

طِيْبَة مدينة في مصر القديمة، كانت عاصمة لملوك مصريين كثيرين. كانت طيبة قريبة من نهر النيل في الموقع الذي تقع فيه حاليًا مدينة الأقصر.



طيبة مدينة في مصر القديمة، والمعبد الطيبي مازال قائمًا في مدينة الأقصر على نهر النيل.

وقد كانت طيبة قرية غير مهمة إلى أن أصبح أمير منها ملكًا على مصر في عام ٢٠٥٢ ق.م. وطوال فترة الأسرة الحاكمة الثامنة عشرة (١٥٥٤-١٣٠٤ق.م)، جعل غالبية ملوك مصر من طيبة عاصمة لهم، كما أصبح إله طيبة آمون رع أهم آلهة الوثنيين في مصر كما جاء في المعتقدات المصرية القديمة. وقد جعل بعض ملوك مصر، الذين جاءوا فيما بعد، عاصمتهم في مدن شمالية، إلا أنهم استمروا في بناء مقابر ومعابد في طيبة. وقد دمر الرومان طيبة في عام ٢٩ق.م.

لا تزال معابد طيبة قائمة في الكرنك والأقصر. وتوجد أطلال المعابد، التي دفن فيها ملوك وملكات مصر، على الجانب الآخر من نهر النيل، في مواجهة مدينة الأقصر. وتوجد القبور في الجروف، على امتداد النهر، فيما يسمى **وادي الملوك**.

الطَّيْبَنْ، ثعبان. الطيبن ثعبان سام من أكبر ثعابين أستراليا، وأكثرها إثارة للفزع. وتعد ثعابين الطَّيْبَن من بين أخطر الثعابين القاتلة ولا تتجاوز أطوال معظمها المترين، غير أن منها ما يبلغ طوله أكثر من ثلاثة أمتار. ويتفاوت لون جلد الثعبان بين البني الخالص والأسود في الجانب الأعلى أما أسفلها فيكون ذا لون أصفر شاحب أو أصفر مع بقع برتقالية. وتعيش هذه الثعابين في غينيا الجديدة وفي معظم أجزاء كوينزلاند وفي آرنهمْ لاند، بأستراليا. وتوجد في أماكن كثيرة متعددة بدءاً من الغابات الساحلية إلى الأراضي الداخلية الجدباء. وتضع ثعابين الطَّيْبَن مثلها في ذلك مثل الثعابين البنية بيضًا، وهي في ذلك على عكس الثعابين السامة الأخرى في أستراليا. وتقتات بدرجة رئيسية الزواحف والثدييات الصغيرة الأخرى.

الطَّيْبَن أخطر ثعابين أستراليا ويعيش في معظم أنحاء كوينزلاند وفي أرنهم لاند في الإقليم الشمالي، وكذلك في غينيا الجديدة.

طيَّة الورق اسم يطلقه الطابعون والناشرون على صفحة من الورق مطوية مرة واحدة، ليجعلوا منها أربع صفحات في الواجهة والظهر. تقع صفحات الأرقام الزوجية دائمًا على اليمين. وتقع صفحات الأرقام الفردية على الجانب الأيسر من مجلد كتاب.

وقطع الرُّبع صفحة مطوية مرتين، لتعطي أربع ورقات، أو ثماني صفحات. **وقطع الثُّمن** صفحة مطوية ثلاث مرات لتعطي ثماني ورقات، أو ١٦ صفحة. وبنية قطع الثمن أو هيئة الكتاب هي الأكثر استعمالا. غير أن بنية الطيَّة، أو بنية قطع الثمن لا تدل على شيء من حجم الكتاب في الوقت الحاضر، رغم أنها كانت ذات مدلول في الماضي. فحجم الكتاب في الوقت الحاضر يعتمد على أبعاد الصفحة قبل أن تُطوى.

الطَّيْثار الاسم الذي تُعرف به في العادة الحشرات ذات القوائم الطويلة، وهي التي تعرف كذلك باسم **طويلة القوائم**. ولها جسم نحيل وقوائم طويلة جداً. ويطير الطيثار المُسن طيراناً بطيئاً ويوجد بوجه عام بين الأعشاب قُرب الماء. وتبيض الأنثى ويتطور بيضها إلى يرقة تُعرف **باليرقانة الدودية**. وتتغذى تلك اليرقانات عامة بجذور النباتات، ويعد بعض منها آفة تضر بمحاصيل الحبوب.

انظر أيضًا: **الخشاشة**.

حشرة الطيثار لها جسم نحيل وقوائم طويلة جداً.

صناعة الطيران تقوم أساسًا على عاتق شركات الطيران الكبرى التي تمتلك طائرات تنقل الركاب والبضائع إلى أنحاء كثيرة في العالم. وتستخدم نحو خمسين شركة من شركات الطيران المختلفة مطار دبي في الإمارات العربية المتحدة كما في الصورة أعلاه.

الطيران

الطَّيَران مصطلح يشمل كل الأعمال المتعلقة بصناعة وبناء وتسيير المركبات الجوية، وبخاصة الطائرات. ومع أن أول رحلة طيران بالطائرة لم تتم بنجاح إلا عام ١٩٠٣م، فإن الطائرات أصبحت اليوم تؤثر في حياة الناس في كل أرجاء العالم تقريبًا. وتستطيع الطائرات العملاقة التي تمتلكها شركات الطيران أن تنقل الركاب والبضائع بين العديد من مدن العالم الرئيسية في بضع ساعات. كما تنقل الطائرات المروحية الأدوية والمؤن الأخرى إلى أبعد الجزر وأعمق الأدغال. كذلك يستخدم المزارعون الطائرات لبذر الحقول وعد الماشية ورش المحاصيل. وقد غير الطيران أيضًا الطرق التي تتبعها الأمم في الحرب. فالحرب الحديثة تعتمد على قدرة الهجوم الفوري للمقاتلات النفاثة وقاذفات القنابل، وعلى الناقلات النفاثة لقدرتها على سرعة نقل الإمدادات. وقد كان للمروحيات، وأنواع الطائرات المختلفة الأخرى أهمية في الطيران الحربي على مدى الأربعين عامًا الماضية.

تُستخدم مئات الألوف من الطائرات في أنحاء العالم. وهي تتراوح بين طائرات صغيرة تتسع لملاح واحد، وطائرات نفاثة ضخمة تتسع لحمل المئات من الركاب. ويحتاج إنتاج وتشغيل كل هذه الطائرات إلى مهارات الملايين من المهندسين ومشغلي الآلات والطيارين والملاحين. كما تعمل الدوائر الحكومية على جعل الطيران أكثر أمانًا وثقة. وتشكل هذه الأعمال مجتمعة، ما يُسمى **بصناعة الطيران**. ولهذه الصناعة فرعان أساسيان هما: صناعة الطائرات وأجزائها، كالمحركات، وتشغيل خطوط الطيران. ويطلق على صناعة الطائرات وصناعة سفن الفضاء والصواريخ مجتمعة وما يتصل بها من أجهزة إلكترونية اسم **صناعة الفضاء**.

بدأت صناعة الطيران في ١٧ ديسمبر عام ١٩٠٣م، بالقرب من كيتي هوك، بولاية كارولينا الشمالية في الولايات المتحدة. ففي ذلك اليوم نجح الأخوان أورفيل وويلبر رايت اللذان كانا يملكان محلاً لصنع الدراجات، في القيام بأول رحلة طيران في العالم. وكانا قد تمكنا من صنع طائرتهما بعد دراسة ما كتبه رواد الطيران الآخرون، وبعد تجريب الطائرات الشراعية والورقية، والأنفاق الهوائية.

وفي أعوام قليلة، بدأت عدة مصانع صغيرة في أوروبا والولايات المتحدة، بإنتاج الطائرات. كما قام الطيارون المغامرون بشراء العديد من هذه الطائرات لاستخدامها في عروض استعراضية مثيرة للمشاهدين.

وبدأت حكومات دول عديدة في شراء الطائرات من أجل إقامة قوات جوية صغيرة. وقد أدت الاستعراضات الجريئة التي قام بها الطيارون المغامرون الأوائل، وكذلك ما حدث من تطور في الطائرات الحربية، إلى نمو صناعة الطيران نموًا كبيرًا.

ومع نهاية الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي، أصبحت الطائرات وسيلة مهمة من وسائل المواصلات. ثم طور المهندسون في الخمسينيات الطائرات النفاثة، وبذلك ازداد السفر بالجو بمعدل أسرع. وفي عام ١٩٦٠م، حملت خطوط الطيران العالمية حوالي ١٠٠ مليون مسافر. وبحلول أواخر الثمانينيات، أصبحت تحمل ما يزيد على البليون سنويًا.

ورغم أن الملاحة الجوية تشمل كافة المركبات الجوية في الهواء، فإن هذه المقالة تتناول الطائرات فقط. ولمزيد من المعلومات عن النوعين الآخرين انظر: **الطائرة الشراعية؛ الطائرة المروحية.** كما تتناول المقالة تاريخ الجهود الإنسانية التي بذلت في مجال التحليق بالطائرات وتطور الطائرة، كما تصف كيفية طيران الطائرة والملاحة الجوية وصنع الطائرات. للمزيد من المعلومات عن الطيران في الفضاء الخارجي، انظر: **رحلات الفضاء.**

صناعة الطيران

يمكن أن تنقسم صناعة الطيران إلى خمس شعب: ١- صناعة الطائرات. ٢- الأنشطة العامة في الملاحة الجوية. ٣- تشغيل خطوط الطيران. ٤- تشغيل المطارات. ٥- الصناعات المساندة للملاحة الجوية.

صناعة الطائرات. بالإضافة إلى صنع الطائرات وهو الإنتاج الرئيسي، تنتج المصانع الطائرات الشراعية والمروحية، وأجزاء مركبات الفضاء. وتسيطر الولايات المتحدة على صناعة الطائرات المدنية على المستوى العالمي. فقد أنتجت شركات الطيران الأمريكية في سبعينيات القرن العشرين، نحو ٨٥٪ من مجموع طائرات الخطوط الجوية العاملة في أنحاء العالم، فيما عدا تلك الخطوط العاملة في طيران الاتحاد السوفييتي (سابقًا). وفي الولايات المتحدة، نحو ١٠٣٠٠ مصنع يقوم بصناعة أجزاء الطائرات، وأكثر من مائة مصنع للتجميع. انظر: **الطائرة.** وتمتلك بعض هذه المصانع مجموعات من **شركات قابضة**، وهي مؤسسات ضخمة تسيطر على عدد من المصانع التي تعمل في مجالات متنوعة جدًا.

أما مصانع الطائرات في الاتحاد السوفييتي فقد كانت تمتلكها الدولة. وكانت هذه المصانع تنتج الطائرات والآلات لتستعمل في الاتحاد السوفييتي وفي دول الكتلة الشرقية (السابقة) وكان الاتحاد السوفييتي يصدر الطائرات الحربية على نطاق واسع.

أما صناعة الطيران البريطانية، فإنها تعتمد على شركة إنتاج واحدة هي شركة الطيران البريطانية التي أنشئت نتيجة اندماج العديد من الشركات المتفرقة عبر عشرات الأعوام. والهيئة الرسمية لصناعة الطيران البريطانية هي جمعية شركات الطيران البريطانية، وتنتمي إليها كل الهيئات البريطانية المنتجة للطائرات والصواريخ الموجهة ومحركات الطائرات، كما تنتمي إليها الهيئات التي تنتج موادها وأجزاءها. وتنظم الجمعية معرضًا دوليًا مهمًا كل عامين في باريس بالتناوب مع نظيره الأوروبي، وهو معرض فارنبورو للطيران.

وأهم دول أوروبا في صناعة الطيران هي فرنسا التي تصدر الآلات الحربية لعدد من الدول مثل ألمانيا وإيطاليا. ومن الدول الأخرى ذات الأهمية في صناعة الطيران كل من أسبانيا، وكندا، والهند، والصين، والبرازيل، واليابان، وجنوب إفريقيا. أما أستراليا، ونيوزيلندا، فلديهما منشآت لأعمال صيانة الطائرات. وعلى أية حال، فإن الغالبية العظمى من طائرات الخطوط الجوية أمريكية الصنع والقليل منها أوروبية.

ولدى أستراليا مصانع لها كفاءة في صنع طائرات من أنواع مختلفة، وكذلك صناعة المحركات. غير أن معظم الطائرات التي صُنعت في أستراليا في الماضي كانت تصنع **بترخيص.** وهو نظام يعتمد على استخدام تصميم أجنبي مقابل رسوم مدفوعة. وقد تم على هذا الأساس إنتاج طائرات حربية ومحركات متقدمة.

وتمتلك أستراليا ثلاثة مصانع لصناعة الطائرات، اثنان في ملبورن وواحد في سيدني.

تنتج مصانع الطائرات ثلاثة أنواع رئيسية من الطائرات: ١- طائرات الطيران العام. ٢- طائرات النقل التجاري. ٣- الطائرات الحربية. وتتراوح أنشطة الطيران العام بين الطيران الشخصي والطيران الترويحي وخدمات الإنقاذ. ومعظم طائرات الطيران العام صغيرة الحجم وذات محرك واحد أو محركين، وبعضها مزود بمحركات نفاثة لكن الغالبية منها تُدار بالمراوح. أما طائرات النقل التجاري فكبيرة وتتسع لنقل الركاب والبضائع أو البضائع فقط. تقوم شركات خطوط الطيران بتشغيل هذه الطائرات،

ويتسع أصغرها لما يتراوح بين ٢٠ و ١٠٠ راكب على حين يتسع أكبرها لعدة مئات. ومعظم طائرات النقل التجاري طائرات نفاثة ذات محركين أو ثلاثة محركات أو أربعة. أما الطائرات الحربية فهي تشمل قاذفات القنابل والمقاتلات والناقلات الحربية التي تمتلكها حكومات الدول وتديرها قواتها المسلحة. انظر: **الطائرة**.

تمتلك الحكومة في دول كثيرة بعض أو كل شركات الطيران بها، ملكية خالصة أو ملكية جزئية. وعلى سبيل المثال، تمتلك الحكومة الكندية معظم أسهم شركة دي هافيلاند الكندية، وهي أكبر شركة طيران في كندا. أما في الولايات المتحدة، فإن الشركات الست الكبرى يمتلكها أفراد، وهي: بوينج، وجنرال دايناميكس، ولوكهيد، وماكدونل دوجلاس، وروكويل إنترناشيونال، ويونايتد تكنولوجي.

لقد ارتفعت تكاليف إنتاج الطائرات بمرور السنين. فقد دفع الأخوان رايت أقل من ألف دولار ثمنًا للخامات اللازمة لصنع أول طائرة لهما. أما الآن فإن تكاليف أي طائرة حديثة نفاثة تبلغ ملايين الدولارات. ولا تستطيع شركة صغيرة أن تتحمل نفقات صنع طائرة نفاثة. وحتى الشركات الكبيرة، تواجه متاعب كثيرة في سبيل الحصول على الأموال اللازمة. وكثيرًا ما يتم **دمج** شركتين أو أكثر لخفض التكاليف. وقد نتج عن عمليات الدمج هذه عدد من أكبر شركات الطيران في العالم، مثل شركة ماكدونل دوجلاس، وروكويل إنترناشيونال، وشركة الطيران البريطانية، والمؤسسة الوطنية لصناعة الطيران في فرنسا.

ولقد تعاون عدد من الدول الأوروبية في مشروعات خاصة لصنع الطائرات. وعلى سبيل المثال، كونت الحكومة الإنجليزية والحكومة الفرنسية شركة ليتقاسما

العمليات الجوية تشمل نقل البضائع والركاب. وتقوم معظم شركات النقل التجاري بنقل الركاب والبضائع، وتختص بعض شركات النقل بالشحن فقط.

تكاليف صناعة طائرة أسرع من الصوت، وهي **الكونكورد**. وقد صممت هذه الطائرة لنقل الركاب بسرعة تفوق سرعة الصوت. انظر: **الطائرة**.

الأنشطة العامة للطيران. تضم طيران الترويح، ومَسْح الأراضي، والإرشاد الملاحي، ومعاينة خطوط الهاتف، ونثر الحبوب ورش المحاصيل. ومن أهم الأنشطة أيضًا استخدام الطائرات الخفيفة وسيلةً للمواصلات. وتستخدم معظم شركات خطوط الطيران التي تقوم برحلات داخلية قصيرة، الطائرات الخفيفة التي تتسع عادة لأقل من عشرين راكبًا. وتخدم مثل هذه الرحلات المدن الصغيرة، كما أنها تُستخدم وسيلة ربط بالمطارات الكبيرة. وتقوم على هذه الخدمات شركات صغيرة تعمل بعدد قليل من الطائرات الخفيفة، كما تمتلك مثل هذه الشركات طائرات تتسع لأكثر من عشرين راكبًا. ولكثير من المؤسسات التجارية طائرات خفيفة خاصة بها. وإلى جانب ذلك، تُستخدم

خدمة الطبيب الطائر تشمل نقل المؤن والمساعدات الطبية إلى سكان المناطق المنعزلة والنائية في أستراليا.

الطائرات الخفيفة في نقل البضائع والركاب في مناطق من العالم تفتقر إلى الطرق والسكك الحديدية.

تعد هيئة خدمات الطبيب الطائر، التابعة لشركة الطيران الملكية الأسترالية مثالاً لخدمات الطيران الخاصة. فالطبيب الطائر خدمة تقدم العلاج الطبي لقاطني المناطق المنعزلة والمناطق النائية. وقد أنشأها عام ١٩٢٨م، جون فلين، ومهندس اللاسلكي ألفرد ترييجر، وكانت أول محطة لها في كلونكري في كوينزلاند. وكان أول طبيب طائر هو ك. سانت فينسنت ويلتش. وفي حالة المرض، أو عند الحاجة إلى استشارة طبية، يقوم الشخص بالاتصال اللاسلكي بأقرب مركز للطبيب الطائر، وتكون استجابة الطبيب إما عن طريق اللاسلكي أو عن طريق تجهيز طائرة لنقل المريض إلى المركز. وفي بعض أجزاء من العالم توجد خدمات الإسعاف التي توفر طائرات معدة خصيصاً لنقل المرضى إلى المستشفيات.

تشغيل خطوط الطيران. تمتلك كل دولة من الدول في الغالب خط طيران واحداً على الأقل. وفي كثير من الدول، تمتلك الحكومة خطًا على الأقل من خطوط الملاحة الجوية.

وهناك نوعان رئيسيان من الخدمات الجوية هما: ١ - **الرحلات المجدولة الأساسية** ٢ - ا**لرحلات الإضافية**. تعمل الرحلات الأساسية على طرق محددة وفقًا لجداول مواعيد محددة. أما الرحلات الإضافية فهي التي يتم فيها تأجير الطائرات لمن يريد السفر إلى مكان مخصص. ويسافر في كل عام ملايين الناس إلى المنتجعات السياحية في رحلات إضافية مؤجرة.

تحمل معظم خطوط الطيران الركاب والبضائع كما تحمل خطوط الطيران عادة وزنًا محدداً من أمتعة الركاب. وتُشغّل كثير من خطوط طيران الركاب طائرات تحمل البضائع فقط، غير أن القليل جداً من خطوط الطيران المرخصة تختص بنقل البضائع دون الركاب.

وتعاني بعض خطوط الطيران من مشاكل مالية سببها انخفاض عدد المسافرين، وارتفاع النفقات، كارتفاع أسعار الوقود. وفي بادئ الأمر، عمد الكثير من أصحاب خطوط الطيران، إلى تخفيض أسعار تذاكر السفر وعمل نظام البطاقات المخفضة لجذب المسافرين، فأدى ذلك إلى زيادة كبيرة في حركة السفر. وفي ثمانينيات القرن العشرين، بدأت خطوط الطيران في رفع قيمة تذاكر السفر، وذلك بسبب استمرار ارتفاع تكاليف التشغيل.

وقامت الحكومات في كثير من الدول الأوروبية بدمج شركتين أو أكثر من شركات خطوط الملاحة الجوية بها، وذلك لكي تُكوّن شركة خطوط جوية وطنية واحدة. كما تشارك كثير من شركات الخطوط الجوية الأوروبية في **هيئة** للعمل من أجل خفض النفقات. ويتعاون أعضاء الاتحاد الواحد في أمور مثل شراء الطائرات وتدريب الطيارين.

تشغيل المطارات. توفر المطارات المدرجات والمعينات الملاحية والخدمات الأرضية الأخرى التي تتطلبها الرحلات الجوية. ويوجد في بعض الدول مطارات مزودة بما يؤهلها للتعامل مع الطائرات الكبيرة. أما بقية المطارات فتكون صغيرة، ولا تستطيع التعامل إلا مع الطائرات الصغيرة الخفيفة. وتمتلك بعض المدن الكبيرة أو بعض الهيئات العامة عدداً من المطارات الكبيرة. كما أن بعض المطارات الصغيرة تكون بمثابة ملكيات خاصة للأفراد، وغالبًا ما تكون هذه المطارات الصغيرة بمثابة مهابط خاصة لملاكها من الأفراد أو المؤسسات. انظر: **المطار**.

الصناعات المساندة للطيران توفر نطاقًا واسعًا من الإمدادات والخدمات لخطوط الطيران والمطارات والطيارين والركاب. فتقوم بعض الشركات بخدمات الإصلاح أو بتزويد الوقود. كذلك تقوم **شركات الشحن الجوي** بعمل الترتيبات لشحن البضائع جوًا. وتجهز شركات الإمدادات الغذائية الوجبات التي تقدم للركاب. وبالإضافة إلى ذلك تختص بعض شركات التأمين، بالتأمين على الرحلات الجوية. ويتخصص بعض المحامين في قوانين الملاحة الجوية، وتقوم مكاتب الأرصاد الجوية الخاصة بتزويد الطيارين بمعلومات عن الطقس لا توفرها أحيانًا مكاتب خدمات الطقس الحكومية.

مستقبل الصناعة. ركزت بعض مصانع الطائرات في الولايات المتحدة، وأوروبا، في أوائل سبعينيات القرن العشرين على صناعة طائرات نقل نفاثة كبيرة. تتسع طائرات الجامبو النفاثة أو الإيرباص لضعف أو ثلاثة أضعاف عدد الركاب الذين تسعهم الطائرات النفاثة العادية. وبناءً على ذلك، فإنها تساعد على خفض تكاليف التشغيل، كما أنها تساعد على تخفيف حركة المرور الجوي في المطارات المزدحمة. وفي أواسط سبعينيات القرن العشرين، أنزل كل من الاتحاد السوفييتي (سابقًا)، وفرنسا، وبريطانيا، طائرات أسرع من الصوت للخدمة التجارية، غير أن الاتحاد السوفييتي أوقف هذه الخدمة بسبب الصعوبات التقنية التي واجهت الطائرات السوفييتية الصنع.

يشكل الازدحام الجوي في المطارات المهمة إحدى الصعاب الأساسية التي تواجهها الملاحة الجوية. فكثير من المطارات لا يستطيع التعامل بكفاءة مع شدة ازدحام المرور الجوي فيه. ففي ساعات الذروة مثلاً تضطر الطائرات أحيانًا للانتظار لفترات طويلة حتى يُؤْذَن لها بالإقلاع أو

بالهبوط. وقد روعي بناء العديد من المطارات خارج المدن حيث تتوافر الأراضي وحيث لا تزعج ضوضاء النفاثات سكان المدن. ولكن نتج عن ذلك أن أصبح لزامًا على المسافرين قطع مسافات طويلة للوصول إلى المطارات، علمًا بأن زيادة أعداد السيارات في الطرق تتسبب في ازدحام المرور.

ويعتقد بعض الخبراء أن أفضل طريقة لحل هذه الصعاب هو بناء طائرات هادئة الصوت ومتوسطة الحجم وتحتاج مدرجات قصيرة أو لا تحتاج لمدرجات على الإطلاق. ومن هذه الطائرات طائرات من النوع ستول (ذات إقلاع وهبوط قصير) أو طائرات من النوع فتول (ذات إقلاع وهبوط عمودي). ويمكن، بذلك، بناء مطارات صغيرة على مقربة من مراكز المدن لتشغيل هذه الطائرات، فيقل الازدحام في المطارات المترامية والطرق الرئيسية. وقد بدأت طائرات ستول في خدمة الخطوط الداخلية القصيرة في منتصف الستينيات من القرن العشرين. انظر: **ف. ستول**.

اهتمت حكومات الدول منذ بداية صناعة الطيران بالاشتراك في أنشطتها. ذلك لأن للطائرات أهمية كبرى بوصفها أسلحة في الحروب. ولذلك، فقد شجعت وموّلت دول كثيرة تطوير تصميم الطائرات لتحقيق أغراض عسكرية. كما دعمت دول كثيرة **تطوير الطيران المدني** (تشغيل الطائرات لأغراض غير عسكرية).

وتنظم الحكومات ملاحة الطيران من منطلق الحرص على الأمن. وبناء على ذلك، فإن لأغلب الحكومات هيئات لفرض قواعد الأمن الجوي، ولمواجهة القضايا الاقتصادية المتعلقة بالطيران. وبالإضافة إلى ذلك فقد

المركبات الجوية المستخدمة في مناطق التلال والجزر تُصمَّم بحيث يمكنها الإقلاع والهبوط عبر مسافات قصيرة.

علامات جنسيات الطائرات

تحمل أغلبية الطائرات المدنية حرفًا أو حرفين، أو رقمًا وحرفًا، لتدل على جنسيتها. تطبع **علامة الجنسية** على أحد جانبي الذيل أو على مؤخرة الطائرة، كما تطبع أسفل الجناح. وتدل الأرقام والحروف التالية لعلامة الجنسية على علامة التسجيل الممنوحة للطائرة بعينها من قبل دولتها. ويتعين على كل دولة عضو في منظمة الطيران المدني الدولية إفادة المنظمة بعلامة جنسيتها. ويبين الجدول التالي علامات الجنسية لبعض من الدول الأعضاء في منظمة الطيران المدني الدولية.

روسيا	RA	سنغافورة	9V
أثيوبيا	ET	السودان	ST
الأرجنتين	LQ, LV	سوريا	YK
الأردن	JY	السويد	SE
أسبانيا	EC	سويسرا	HB
أستراليا	VH	بإضافة الرمز الوطني	
فلسطين المحتلة (إسرائيل)	4X	سريلانكا	4R
أفغانستان	YA	الصين	B
إكوادور	HC	العراق	YI
ألمانيا	D	غانا	9G
إندونيسيا	PK	فرنسا	F
أروجواي	CX	الفلبين	RP
أوغندا	5X	فنزويلا	YV
إيران	EP	فنلندا	OH
أيرلندا	EI,EJ	قبرص	5B
أيسلندا	TF	الكاميرون	TJ
إيطاليا	I	كندا	C,CF
باراجواي	ZP	كوبا	CU
باكستان	AP	كوريا الشمالية	P
البرازيل	PP,PT	كوريا الجنوبية	HL
البرتغال	CR,CS	كولومبيا	HK
بريطانيا	G	الكويت	9K
بلجيكا	OO	كينيا	5Y
بلغاريا	LZ	ماليزيا	9M
بنغلادش	S2	المجر	HA
بنما	HP	مصر	SU
بورما	XY,XZ	المغرب	CN
بولندا	SP	المكسيك	XA,XB,XC
بوليفيا	CP	المملكة العربية السعودية	HZ
بيرو	OB	النرويج	LN
تايلاند	HS	النمسا	OE
تركيا	TC	نيجيريا	5N
تشيلي	CC	نيكاراجوا	YN
تنزانيا	5H	نيوزيلندا	ZK,ZL,ZM
تونس	TS	الهند	VT
الجزائر	7T	هندوراس	HR
جنوب إفريقيا	ZS,ZT,ZU	هولندا	PH
جواتيمالا	TG	الولايات المتحدة	N
الدنمارك	OY	اليابان	JA
رومانيا	YR	يوغوسلافيا	YU
الكونغو الديمقراطية (زائير سابقًا)	9Q	اليونان	SX

انضمت كثير من الدول إلى المنظمة العالمية للطيران المدني. وتعمل هذه المنظمة على تطوير الطيران المدني في كل أنحاء العالم والحفاظ على سلامة الطيران الدولي.

وكالات الطيران ومنظماته

وكالات الطيران. تقوم إدارة الطيران الفيدرالي في الولايات المتحدة، بوضع قواعد السلامة الجوية. وهي تصدر القواعد التي تلتزم باتباعها كل الطائرات التي تطير في أجواء الولايات المتحدة. وأحد أهم أعمال هذه الإدارة تشغيل شبكة مراكز التحكم في مسار **المرور الجوي** في أنحاء الولايات المتحدة والمناطق التابعة لها. ويستخدم كل من هذه المراكز الرادار والاتصالات اللاسلكية ليساعد الطائرات التي تهبط أو تقلع من منطقته على اتخاذ المسارات المناسبة انظر: **الطائرة**. كما تقوم إدارة الطيران الفيدرالية بمنح التراخيص للطيارين. وبالإضافة إلى ذلك، فإن على كل طائرة جديدة أن تحصل على شهادة من إدارة الطيران الفيدرالي قبل أن يسمح لها بالطيران. وتنص هذه الشهادات على أن الطائرة قد تم فحصها وأنها بحالة صالحة للطيران. وهناك أنظمة مشابهة تقوم بها هيئات دولية أخرى مثل هيئة الطيران المدني البريطانية.

ولكل دولة تقريبا هيئة تنظم وتطور الطيران داخل حدودها. وتتولى هذه الهيئات إنشاء المطارات، وتسجيل الطائرات والطيارين، وأمورًا مشابهة أخرى. كما أن لكثير من الحكومات المحلية إدارات تختص بالطيران، وتتولى إنشاء وصيانة المطارات المحلية.

المنظمة الدولية للطيران المدني. وكالة تابعة للأمم المتحدة، تنتمي إليها غالبية الدول. وهي تضع المعايير العامة للأمن الجوي بين الدول الأعضاء، وتحاول زيادة التعاون في الأمور الأخرى المتعلقة بالطيران الدولي.

منظمات الطيران الأخرى. تشمل مجموعةً من الهيئات شُكلت لتخدم مصالح خاصة معينة. هناك، مثلاً، هيئة مشغلي خطوط الطيران، وهيئة مصانع الطائرات، وهيئة الطيارين. وينتسب مشغلو خطوط الطيران الدولية في كل بلاد العالم للجمعية الدولية للنقل الجوي. انظر: **الإياتا**.

تاريخ صناعة الطيران

البدايات. كانت الرحلات الجوية الناجحة للأمريكيَّيْن أورفيل وويلبر رايت، عام ١٩٠٣م، علامة البدء الفعلية لصناعة الطائرات. وقد حاول الأخوان رايت بعد هذه الرحلات الجوية أن يجذبا اهتمام حكومة الولايات المتحدة، وحكومات أوروبية مختلفة لشراء تصميم طائرتهما، ولكنهما لم ينجحا لأنهما لم يحلّقا بها بشكل رسمي عام، ولم يكن رؤساء الحكومات على ثقة من قدرة الطائرة على التحليق.

وفي ذات الوقت، كان عدد قليل من المخترعين الأوروبيين قد قام أيضًا ببناء بعض الطائرات. وفي تسعينيات القرن التاسع عشر، قام رائد الطيران الشراعي الألماني أوتو ليليتال، بصناعة عدد من الطائرات الشراعية بغرض التجارب. وفي عام ١٩٠٥م، بدأ الطياران الفرنسيان الأخوان شارل، وجبرابيل فويزن، بتأسيس أول شركة في العالم لصناعة الطائرات، وصنعا عدداً صغيرًا من الطائرات حسب الطلب في مصنع صغير خارج باريس. وفي غضون بضع سنين، بدأ طيارون أوروبيون آخرون إقامة شركات لتصنيع الطائرات. وكان من بين هؤلاء لوي بلريو، والأخوان هنري، وموريس فارمان، (فرنسا)، وفردريك هاندلي بيج، وأليوت فردون رو، وتي.أو.إم. سوبويث (بريطانيا).

وفي عام ١٩٠٨م، أعلن كولين ديفريز في أستراليا قيامه بأول رحلة طيران بطائرة ذات محرك آلي. وفي ١٨ ديسمبر، عام ١٩٠٩م، حلق كولين ديفريز فوق مضمار السباق في متنزه فكتوريا بسيدني في طائرة مزدوجة السطح من طراز رايت، ولكنه لم يتمكن من التحكم فيها كما ينبغي. وبالإضافة إلى ذلك، ادعى الميكانيكي الأسترالي فريدكوستانس أنه طار مسافة خمسة كيلو مترات فوق منطقة قريبة من مدينة أدليد في ١٧ مارس، عام ١٩١٠م، ولكن لم يكن هناك شاهد عيان على صدق ادعائه. وفي ١٨ مارس عام ١٩١٠م، استطاع الساحر المشهور هاري هوديني أن يقوم بالطيران مسافة ثلاثة كيلو مترات قرب مدينة ملبورن أمام تسعة شهود. وفي ١٦ يوليو عام ١٩١٠م، قاد جون دويجان أول طائرة أسترالية الصنع. وفي عام ١٩١١م، نال طبيب أسنان في مدينة سيدني يسمى دبليو. إي. هارث، أول شهادة ربان طائرة في أستراليا.

وقد عقد أول اجتماع مهم للطيران في العالم في عام ١٩٠٩م، بالقرب من مدينة ريمس في فرنسا، استعرضت فيه ثمان وثلاثون طائرة كان أروعها طائرة هنري فارمان المزدوجة السطح. وقد عُرضت ست طائرات للبيع للجمهور وكانت هذه إشارة لازدياد الثقة في كفاءة الطائرة.

وقام الأخوان رايت بأول رحلة رسمية بالطائرة في عام ١٩٠٨م، فدهش العالم بقدرة طائرتهما على الطيران. وفي نفس العام، تعاقد سلاح الإشارة بالقوات المسلحة الأمريكية على شراء طائرة من طراز رايت بمواصفات خاصة، وكانت تلك أول طائرة حربية في

العالم. وفي نوفمبر عام ١٩٠٩م، منح عدد من الأثرياء الأمريكيين الأخوين رايت قرضًا لإنشاء شركة رايت لصنع الطائرات. وقد أقيم مصنع الشركة في مدينة دايتون بولاية أوهايو الأمريكية، في حين كان المقر الرئيسي للشركة في مدينة نيويورك. وفي خريف عام ١٩٠٩م، بدأ مغامر أمريكي آخر هو جلن. مارتن، في صناعة الطائرات، وذلك في كنيسة مهجورة في كاليفورنيا. وخلال بضع سنوات، أصبحت شركته رائدة صناعة الطائرات الحربية في الولايات المتحدة.

أنظمة الطيران الأولى. في عام ١٩٠٥م، أسس عدد من الفرنسيين المتحمسين للطيران اتحاد الطيران العالمي في باريس. وكان أحد الواجبات الأساسية للاتحاد تنظيم رياضة الطيران. كما وضع الاتحاد حدود معدلات السرعة الدولية والارتفاع وبعض القواعد الأخرى للطيران. وما يزال اتحاد الطيران العالمي ملتزمًا بالقيام بهذه الوظيفة.

وفي عام ١٩٠٨م، وفي مدينة كيسيمي بولاية فلوريدا الأمريكية، صدر أول قانون في العالم ينظم صناعة الطائرات. وقد ألزم القانون تسجيل الطائرات المحلية، كما نظم سرعتها وارتفاعها عند تحليقها فوق المدينة.

الحرب العالمية الأولى (١٩١٤-١٩١٨م). عندما اندلعت الحرب العالمية الأولى في أوروبا، كان الإنتاج، حتى في أكبر مصانع الطائرات، لا يعدو القليل من الطائرات في السنة. ولكن، سرعان ما زادت المصانع من إنتاجها لتلبية احتياجات الأمم المتحاربة.

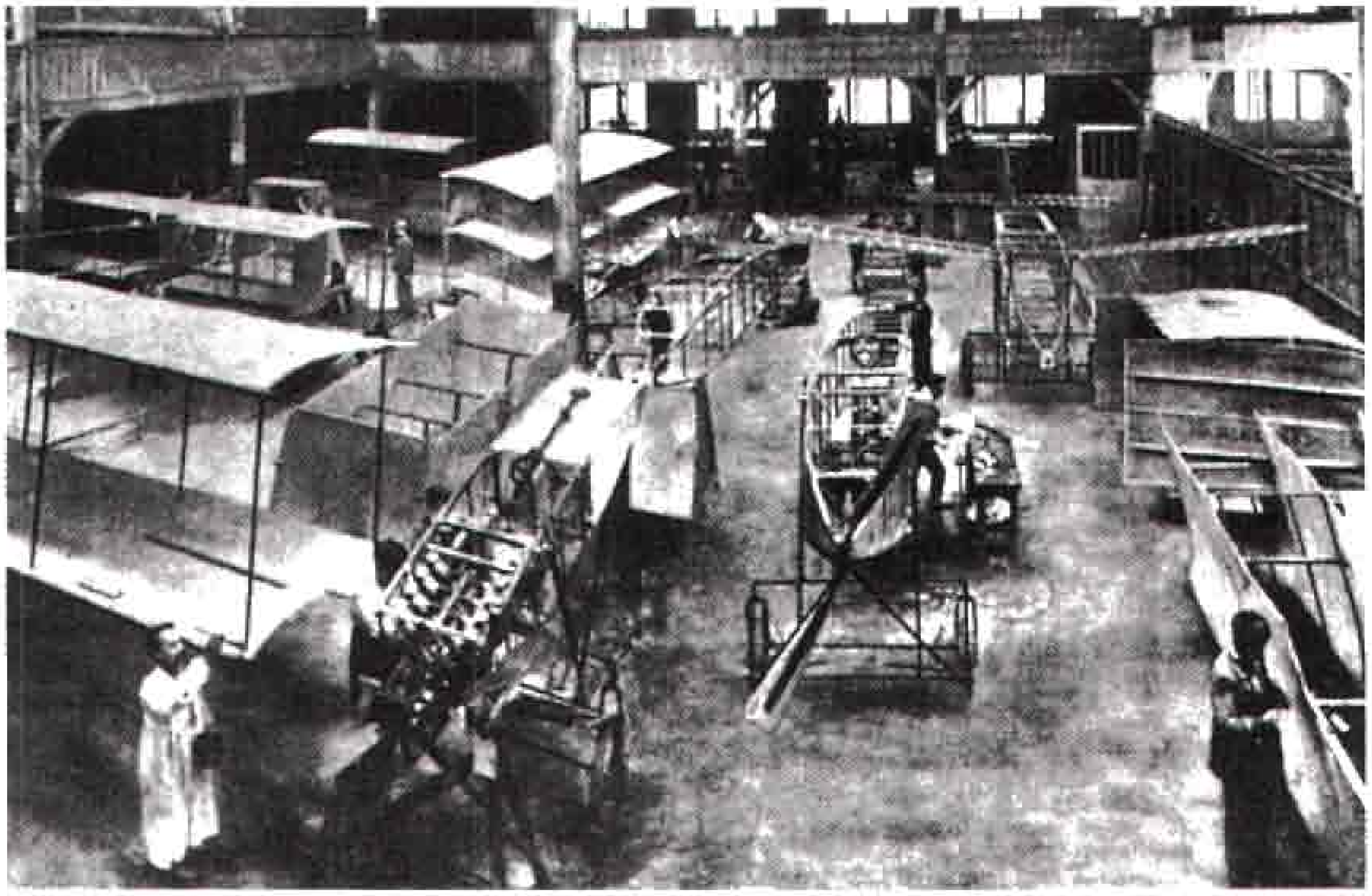
وخلال الحرب العالمية الأولى، أنتجت صناعة الطائرات البريطانية أكثر من ٥٥,٠٠٠ طائرة. وبحلول عام ١٩١٨م، وظفت هذه الصناعة نحو ٣٥٠,٠٠٠ شخص. ودخلت الولايات المتحدة الحرب عام ١٩١٧م بنحو ١١٠ طائرات حربية، وحولت خطوط التجميع في صناعة السيارات الأمريكية إلى خطوط تجميع لصناعة الطائرات.

وبعد وفاة ويلبر رايت عام ١٩١٢م، باع أورفيل نصيبه في شركة رايت التي واصلت الإنتاج تحت اسم رايت. واستخدمت مصانع الطائرات محركات حديثة التصميم لرفع المقاتلات وقاذفات القنابل في الجو. وقد أنتج المصنعون الأوروبيون المعروفون، أمثال فرمان وهاندلي بيج وفوازون كثيرًا من هذه الطائرات. كما اشتهر مصنعون أوروبيون آخرون بإنتاج الطائرات الحربية، منهم مورين سولير ونيوبورت (فرنسا) وفوكر ويونكرز (ألمانيا) وبريستول ودي هافيلاند وهوكر وشورت وفايكرز (بريطانيا). وبحلول عام ١٩١٩م، كان المصممون قد صنعوا طائرات منها قاذفات القنابل البريطانية فايكرز فايمي، والكورتيس الأمريكية (NC-4) القادرة على عبور المحيط الأطلسي.

وفي عام ١٩١٦م أسست شركتان للطائرات على الشاطىء الغربي للولايات المتحدة، أولاهما شركة بوينج التي أسسها وليم بوينج في مدينة سياتل، والأخرى هي مؤسسة لوكهيد التي أقامها الأخوان آلان ومالكوم لوكهيد في مدينة سانتا بربارا بكاليفورنيا. وبمرور الوقت، أصبحت هاتان الشركتان من مصانع الطائرات الرائدة في العالم.

انظر: **القوات الجوية؛ الحرب العالمية الأولى.**

شركات الخطوط الجوية الأولى. كان الأخوان رايت وبعض الطيارين الأوائل يقومون أحيانًا بنقل الركاب في



المصانع الأولى للطائرات
مثل هذا المصنع الفرنسي (١٩٠٨م) أنتجت عددًا محدودًا من الطائرات، وعلى نطاق ضيق يكاد يكون يدويًا تمامًا. وباندلاع الحرب العالمية الأولى (١٩١٤-١٩١٨م) بدأ إنتاج الطائرات الحربية على نطاق واسع. وقد كانت الطائرات تستخدم قبل الحرب للأغراض الرياضية بوجه خاص.

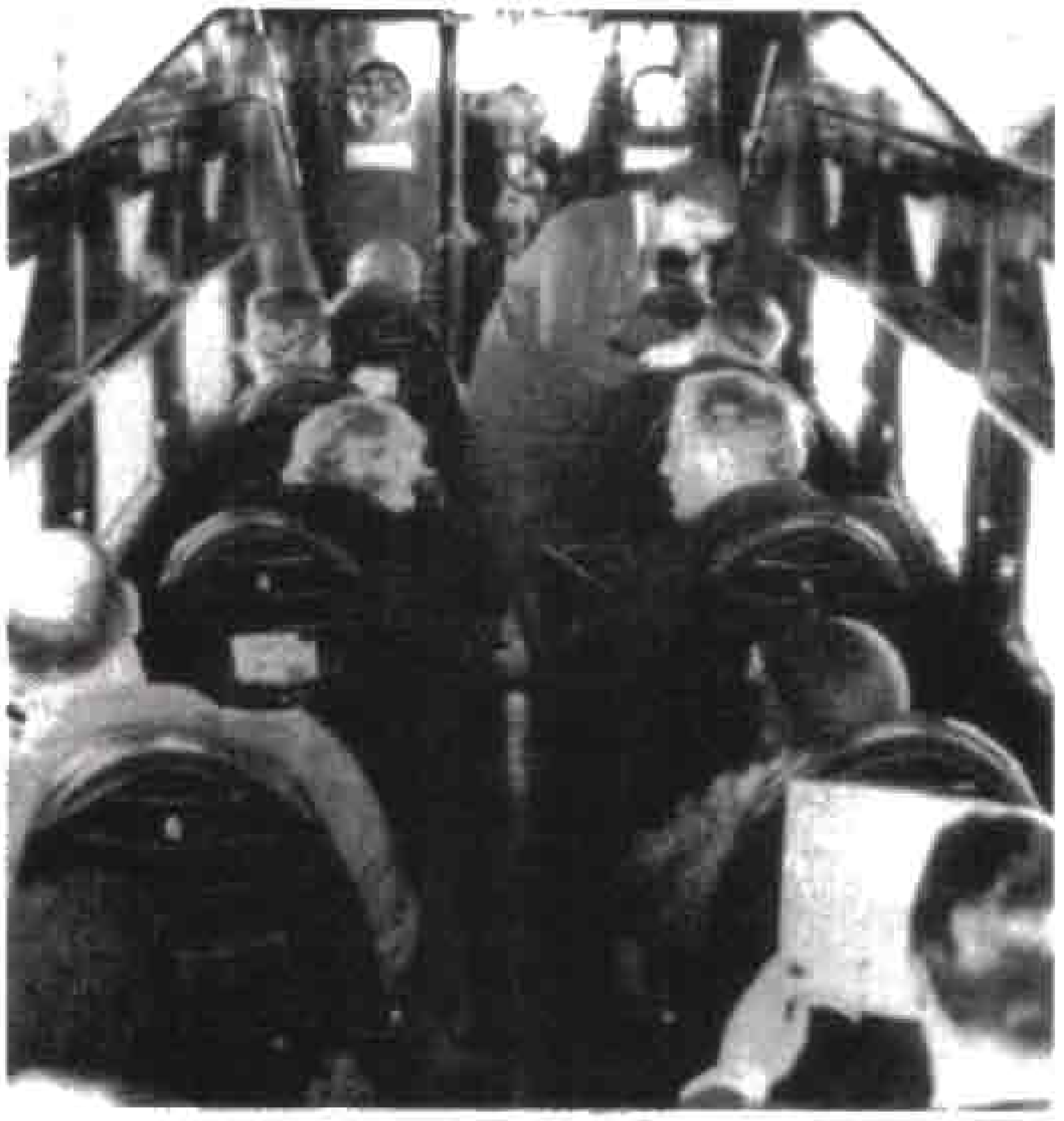
الطائرات سابقت السيارات في الأيام الأولى للملاحة الجوية. وهذا السباق الذي نُظم في عام ١٩١٤م، في مدينة كولمبوس بولاية أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية، كان بين المتسابق بارني أولدفيلد والمغامر الطيار لينكولن بيتشي. كانت النهاية متقاربة بينهما لدرجة أنه لم يستطع أحد أن يميز الفائز منهما.

رحلات جوية قصيرة. وفي عام ١٩١٠م، نقلت طائرة تابعة للأخوين رايت ٣٢ كجم من الحرير من مدينة دايتون، إلى مدينة كولمبوس بولاية أوهايو الأمريكية، وربما كان ذلك أول شحن جوي في التاريخ. وفي عام ١٩١٤م، بدأ في الولايات المتحدة أول نقل جوي منتظم للركاب في العالم ولكنه لم يستمر إلا بضعة أشهر فقط. وقد استعمل أحد الطيارين ويدعى توني جانوس طائرة مائية صغيرة لنقل المسافرين عبر خليج تامبا في فلوريدا. وقد بدأت الحكومة الأمريكية، في ١٥ مايو عام ١٩١٨م، أولى الخدمات الدائمة لنقل البريد بالجو في العالم، حيث قام طيارون من القوات المسلحة بنقل البريد بين مدن نيويورك، وفيلادلفيا، وواشنطن.

توافرت بعد الحرب العالمية الأولى الألوف من الطائرات الحربية للاستعمال في مجال الطيران المدني. ففي عام ١٩١٩م، استُخدمت الطائرات القاذفة للقنابل لتأسيس ما يقرب من ٢٠ شركة خطوط جوية صغيرة لنقل الركاب في كل من فرنسا، وألمانيا، وبريطانيا، وفي العديد من الدول الأوروبية الأخرى. ومن بين هذه الشركات الجوية شركة أنشأها هنري، وموريس فارمان، تعتبر أول شركة خطوط جوية عالمية للنقل المنتظم في العالم، حيث استُخدمت طائرات فارمان القديمة القاذفة للقنابل في القيام برحلات أسبوعية لنقل المسافرين بين باريس (فرنسا) وبروكسل (بلجيكا). أما أول شركة خطوط جوية عالمية للنقل المنتظم في بريطانيا، فقد أُسست عام ١٩١٩م وكانت تقوم بنقل المسافرين بين لندن وباريس. وفي عام ١٩٢٤م، اتحدت مجموعة من شركات الطيران البريطانية الخاصة، وكونت شركة الخطوط الجوية الإمبريالية. وقد قامت هذه الشركة، بدعم من الحكومة، ببناء شبكة كبيرة من المسارات العالمية خلال العشرينيات والثلاثينيات من القرن العشرين.

وبحلول عام ١٩٢٤م، كان العديد من شركات الخطوط الجوية يقوم بنقل المسافرين في ١٧ دولة أوروبية، وكذلك في إفريقيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية. وما زال العديد من هذه الشركات يعمل حتى الآن ومن بينها شركة الخطوط الجوية الملكية الهولندية وشركة سابينا للخطوط الجوية العالمية (بلجيكا) وشركة لوفتهانزا (ألمانيا) وشركة كانتس (أستراليا).

وفي عام ١٩١٢م، بدأت خدمات الخطوط الجوية الداخلية في أستراليا، عندما قبلت الحكومة عرض نورمان بريرلي، بتقديم خدمات نقل أسبوعية بين مدينتي دربي، وجيرالدتون غربي أستراليا. وفي عام ١٩٢٠م، أسس هدسون فيش وشريكه بي.جي. ماكجينس، بالاشتراك مع رعاة الغنم في كوينزلاند، شركة كانتس. وفي نوفمبر عام ١٩٢٢م، حصلت شركة كانتس على عقد مدعوم حكوميًا لتشغيل خط خدمات بين مدينتي تشارلفيل،



طائرات الركاب الأولى مثل الطائرة فورد، ذات المحركات الثلاثة (أعلاه)، تحمل نحو ١٠ ركاب يرتدون المعاطف من أجل الدفء. إن هذه الطائرة ذات المحركات الثلاثة كانت تابعة لإحدى أوائل شركات الخطوط الجوية الناجحة في الولايات المتحدة. كانت الرحلات قصيرة وفي بعض الأحيان غير مريحة. أما بالنسبة للركاب، فقد كان الطيران ضربًا من المغامرة.

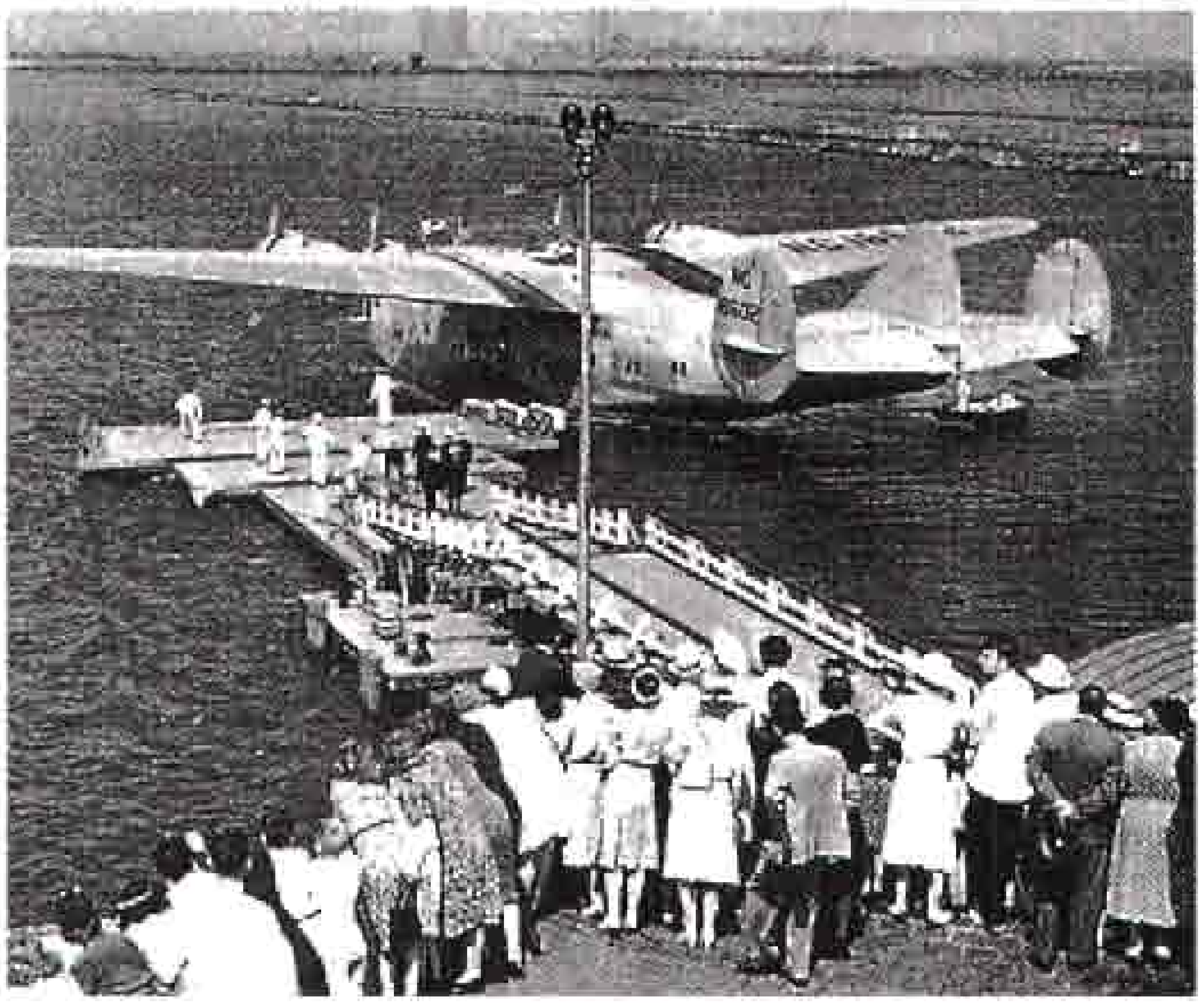
وكلونكاري، في كوينزلاند. وفي عام ١٩٣٤م، اشتركت شركة كانتس مع شركة الخطوط الجوية الإمبريالية البريطانية في افتتاح أول خط جوي بين بريطانيا وأستراليا.

لقد تأسست معظم الخطوط الجوية الأولى كشركات خاصة، لكن حكومات كثيرة اتجهت في بداية منتصف عشرينيات القرن العشرين إلى دمج شركتين أو أكثر من شركات خطوط الطيران الخاصة لتشكل شركة وطنية كبيرة على غرار شركة الخطوط الجوية الإمبريالية البريطانية.

تطور الملاحة الجوية. مع بداية عشرينيات القرن العشرين الميلادي، لم تستمر شركات الخطوط الجوية لنقل الركاب سوى شهور قليلة، وذلك لعدم استطاعتها جذب عدد كاف من العملاء، حيث اعتبر معظم الناس أن الطيران رياضة خطرة لا وسيلة نقل آمنة. وقد كان الهدف الأساسي للحكومات من الملاحة الجوية هو تطوير خدمات البريد الجوي، ومساعدة الطيارين ليلاً في قيادة طائرات البريد القديمة المكشوفة، ثم وضع كشافات ضوئية على مسافات محددة في المطارات الواقعة في مسار الطائرة، بحيث يمكن رؤية كل كشاف على بعد ٨٠ كم.

وقد تطورت خدمات البريد الجوي، وخدمات نقل الركاب، تطوراً مُطرداً في عشرينيات القرن العشرين. وكان أحد ملاك هذا النوع من الخطوط الجوية، الأمريكي المعروف هنري فورد صاحب مصانع السيارات. وفي عام ١٩٢٦م، أصبح خط فورد للطيران أول خط جوي يحمل البريد الأمريكي. وفي غضون أشهر قليلة، كانت جميع

طائرات البريد الجوي الأمريكية بدأت عام ١٩١٨م، بنقل البريد في الولايات المتحدة. وتبين الصورة الطائرة وهي تحمّل بالبريد لنقله إلى القارات الأخرى عام ١٩٢٣م، في أولى رحلات هذه الخدمة. وقد بدأت الخطوط الجوية الخاصة بنقل البريد في الولايات المتحدة عام ١٩٢٦م.



الطائرات المائية العملاقة بدأت في حمل الركاب في رحلات عبر المحيط في ثلاثينيات القرن العشرين. وفي عام ١٩٣٩م، استخدمت شركة الخطوط الجوية الأمريكية العالمية بان أميركان طائرة البوينج ٣١٤ كليبر الموضحة ـ أعلاه ـ لبدء رحلاتها المنتظمة عبر القارات.

الشركات الإحدى عشرة تحمل البريد جواً بين المدن الرئيسية في الولايات المتحدة، كما بدأت بعض الخطوط في نقل الركاب أيضاً. وفي عام ١٩٢٦م، حملت الخطوط الجوية في الولايات المتحدة حوالي ٦٬٠٠٠ راكب. وفي عام ١٩٣٠م، حملت هذه الخطوط أكثر من ٤٠٠٬٠٠٠ شخص.

نمو الصناعة. استمر النقل الجوي في النمو خلال أوائل ثلاثينيات القرن العشرين. ومع بداية عام ١٩٣٥م، كان للولايات المتحدة أربعة خطوط طيران داخلية، هي: الخطوط الجوية الأمريكية، والخطوط الجوية الشرقية، والخطوط الجوية العابرة للقارات والغربية (المسماة اليوم الخطوط الجوية للنقل العالمي)، والخطوط الجوية المتحدة. وشملت الخطوط الجوية الأصغر حجماً كلاً من خطوط برانيف، وخطوط دلتا، وخطوط الشمال الغربي. وكانت للولايات المتحدة شركة خطوط جوية دولية رئيسية واحدة هي بان أميركان. وقد أُنشئت خطوط الطيران الأيرلندية إيرلنغاس في إيرلندا عام ١٩٣٦م. ومدت بريطانيا خط خدمات شركة الخطوط الجوية الإمبريالية ليعمل عبر الهند إلى بورما والملايو وأستراليا وجنوب إفريقيا. كما أنشأت شركة الخطوط الجوية الألمانية لوفتهانزا شبكة خطوط موسعة في أوروبا وفي آسيا وأمريكا الجنوبية. وتوحدت خمس شركات فرنسية لتكوّن شركة الخطوط الجوية الفرنسية إير فرانس عام ١٩٣٣م. وتأسست أول شركة خطوط جوية عربية في مصر، وهي شركة مصر للطيران التي أسسها طلعت حرب عام ١٩٣٤م. وتأسست مؤسسة الخطوط الجوية السعودية عام ١٩٤٥م، وقبلها تأسست

خطوط طيران الشرق الأوسط اللبنانية ثم السورية. وتوالى بعد ذلك إنشاء الخطوط الجوية في كافة الأقطار العربية واقتضى ذلك بناء العشرات من المطارات المجهزة لاستقبال وسفر ملايين الركاب سنويًا.

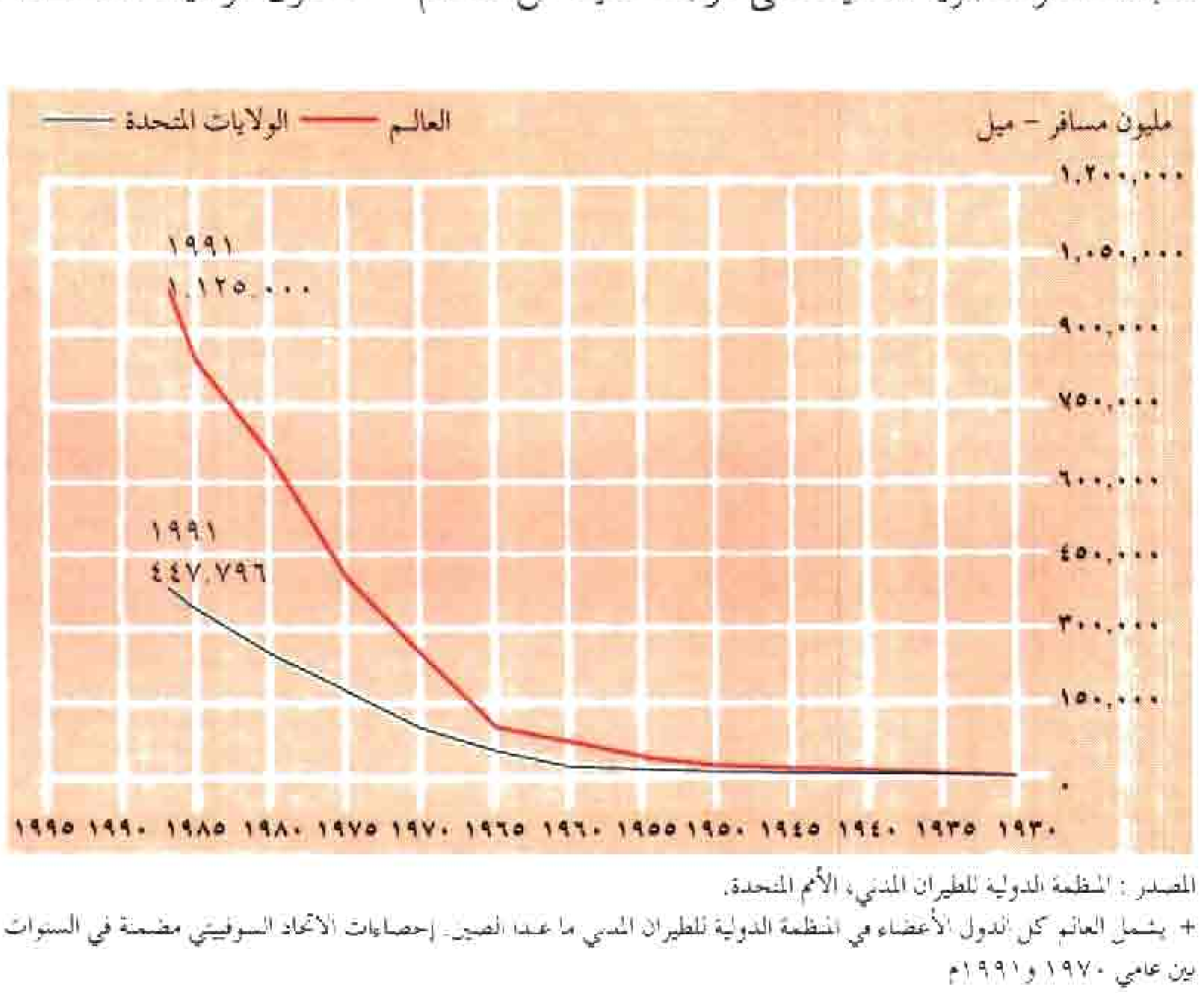
ووفاء بزيادة الطلب على طائرات أكثر سرعة وأكبر حجمًا، بدأت مصانع الطائرات في إنتاج طائرات مثل بوينج ٢٤٧ الأمريكية، ودوجلاس دي سي -٣. وما إن ظهرت الطائرة دوجلاس دي سي -٣ عام ١٩٣٥م، حتى أصبحت أكثر طائرات النقل شهرة في العالم. كما بدأت عدة شركات من بينها شركة مارتن في الولايات المتحدة (المسماة الآن مؤسسة مارتن ماريتا)، وشركة شورت في بريطانيا، في صنع طائرات مائية وأطلق عليها اسم **قوارب طائرة**. وقد استخدمتها خطوط الطيران لتسيير أولى رحلات الركاب عبر المحيط في ثلاثينيات القرن العشرين. كما بدأت شركات جديدة أخرى في الثلاثينيات أيضًا مثل شركة شمال أمريكا للملاحة الجوية والشركة المتحدة للطائرات المعروفة الآن باسم شركة التقنيات المتحدة وقد تولت هذه الشركات صناعة آلات برات وويتني.

وبحلول الأعوام الأخيرة من ثلاثينيات القرن العشرين، كان الطيران قد أصبح وسيلة نقل مهمة في أغلب أنحاء العالم. فقد حملت الخطوط الجوية عام ١٩٣٨م، نحو ٣٫٥ مليون راكب في العالم، استخدم أكثر من ثلثهم خطوط الطيران الأمريكية.

وكان لأستراليا في أواخر ثلاثينيات القرن العشرين شبكة خطوط جوية داخلية على درجة عالية من التقدم والنجاح. فقد أسس آل هوليمان وهي أسرة من رواد الطيران الأوائل في أستراليا، الشركة الوطنية للخطوط الجوية الأسترالية. وفي عام ١٩٣٦م، أنشأ ريجينالد آنسيت، الذي كان يعمل على عربات النقل في فيكتوريا شركة الخطوط الجوية **آنسيت**.

الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩-١٩٤٥م). حرّمت معاهدة السلام، التي أنهت الحرب العالمية الأولى صناعة الطائرات الحربية في ألمانيا. ومع ذلك، فقد أُنشئت عدة مصانع ألمانية في عشرينيات القرن العشرين، كان من بينها شركتا هاينكل، ومسرزشميت. وفي منتصف الثلاثينيات، أنتجت شركة هاينكل، وشركة مسرزشميت، وبعض الشركات الألمانية القديمة، أمثال فوكر ويونكرز، الآلاف من قاذفات القنابل، والمقاتلات سرًا لحساب القوات الجوية الألمانية. وفي الأول من سبتمبر عام ١٩٣٩م، هاجمت قاذفات القنابل الألمانية بولندا وبدأت الحرب العالمية الثانية. وسقطت الدول الأوروبية الواحدة تلو الأخرى في يد الألمان. وفي النهاية، بقيت بريطانيا بمفردها تقريبًا لتحارب القوات الجوية الألمانية. فأسرعت الشركات البريطانية، مثل أفرو، ودي هافيلاند، وهاندلي بيج، وهوكر، وفايكرز، في زيادة إنتاجها من الطائرات الحربية.

وفي عام ١٩٣٩م، أنتجت الولايات المتحدة نحو ٢٬١٠٠ طائرة حربية، حيث كان لكل من ألمانيا واليابان قوات جوية أكبر حجمًا. وقد أنتجت شركة ميتسوبيشي اليابانية طائرات حربية، منها المقاتلة **زيرو** الشهيرة. وبعد دخول الولايات المتحدة الحرب في ديسمبر ١٩٤١م،



نمو حركة النقل الجوي للمسافرين. يوضح الخط البياني الزيادة في حركة نقل المسافرين في العالم، وفي الولايات المتحدة منذ عام ١٩٣٠م. ويلاحظ أن حركة نقل المسافرين ولاسيما بالنسبة إلى الإجمالي العام قد ارتفعت بشكل كبير منذ عام ١٩٦٥م.

المصدر: المنظمة الدولية للطيران المدني، الأمم المتحدة.

+ يشمل العالم كل الدول الأعضاء في المنظمة الدولية للطيران المدني ما عدا الصين. إحصاءات الاتحاد السوفييتي مضمنة في السنوات بين عامي ١٩٧٠ و١٩٩١م

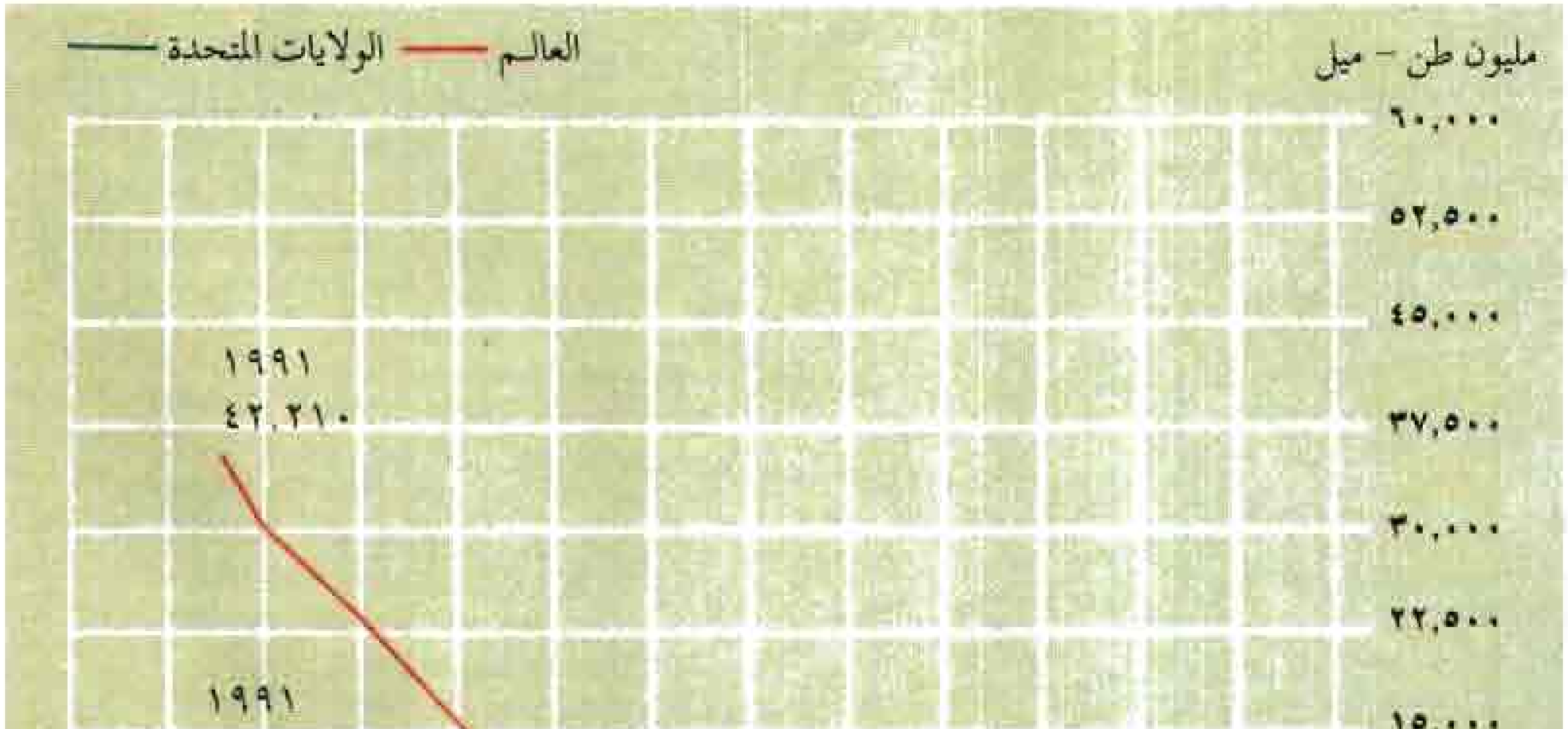
ازداد إنتاج الطائرات الأمريكية كثيرًا، فقد اشتركت أكثر من ٤٠ شركة في محاولة ضخمة لإمداد الولايات المتحدة وحلفائها بالطائرات الحربية. وقد وسّعت كثير من الشركات مصانعها ووظفت عمالاً إضافيين. وبحلول عام ١٩٤٤م، وصل الإنتاج إلى حوالي ١٠٠,٠٠٠ طائرة نقل وقاذفة قنابل ومقاتلة في العام. وبانتهاء الحرب، كانت مصانع الولايات المتحدة قد أنتجت أكثر من ٣٠٠,٠٠٠ طائرة، كذلك كانت دول مثل: ألمانيا وبريطانيا واليابان والاتحاد السوفييتي (سابقًا) قد أنتجت الآلاف من الطائرات. فخلال الحرب كانت صناعة الطائرات هي الصناعة الرائدة في العالم. انظر: **القوات الجوية؛ الحرب العالمية الثانية**.

عصر جديد للطيران. أقلعت أول طائرة نفاثة عام ١٩٣٩م، وتلتها نماذج تجريبية أخرى في عامي ١٩٤١م، ١٩٤٢م. وبانتهاء الحرب العالمية الثانية أنتجت كل من ألمانيا، وبريطانيا، والولايات المتحدة طائرات نفاثة عاملة. لكنها لم تكن سوى طائرات حربية صغيرة لا تصلح لخطوط الطيران. وبعد نهاية الحرب، أنتجت الشركات الأمريكية، طائرات نقل كبيرة مروحية الدفع، تستطيع الطيران لمسافة آلاف الكيلو مترات دون إعادة تزويدها بالوقود، منها الطائرة دوجلاس دي سي-٧ والطائرة لوكهيد سوبر كونستليشن.

في عام ١٩٥٢م، بدأت شركة الخطوط الجوية البريطانية لما وراء البحار، القيام برحلات للركاب على طائرات نفاثة هي طائرات دي هافيلاند كوميت، غير أنه أوقف العمل بهذه الطائرات بعد انفجار عدد منها في الجو. وقد اكتشف الباحثون عيوبًا كثيرة في هيكل الطائرة مما دعا المهندسين في شركة دي هافيلاند إلى إنتاج تصميم محسّن لها. وفي عام ١٩٥٨م، استخدمت شركة الخطوط الجوية البريطانية لما وراء البحار، طائرات دي هافيلاند كوميت الجديدة لبدء خدمات نقل للركاب عبر المحيط الأطلسي. وفي أواخر خمسينيات القرن العشرين، أنتجت الشركات الأمريكية كذلك طائرات نقل نفاثة ناجحة سرعان ما تصدرت النقل الجوي الدولي، وكان أنجحها البوينج ٧٠٧ التي بدأت الخدمة عبر الأطلسي، وفي الولايات المتحدة عام ١٩٥٩م. انظر: **الطائرة**.

أدى البدء في استخدام الطائرات النفاثة إلى تحديات جديدة، حيث تتسع الطائرة النفاثة الضخمة لنحو ٢٠٠ راكب، ومن ثَمّ فإن تحطم الواحدة منها يتسبب في خسائر فادحة في الأرواح. وبالإضافة إلى ذلك، نشأت مخاطر جديدة على الممرات الجوية بسبب الزيادة في سرعة الطائرات، والزيادة في أعدادها، عن ذي قبل. وقد استدعى ذلك ضرورة تشكيل هيئات منظمة عديدة مثل الوكالة الاتحادية للطيران في الولايات المتحدة، تلك الوكالة التي أُعطيت صلاحية تحديد وتنفيذ قواعد السلامة الجوية وإجراءات المرور الجوي. وفي ١٩٦٧م، أعيدت تسميتها، فسميت الإدارة الاتحادية للملاحة الجوية.

وقد نتج عن عمليات دمج الشركات الصغيرة، نشأة العديد من شركات الطيران الضخمة في الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين. وفي عام ١٩٦٧م،



نمو حركة الشحن الجوي. يوضح الخط البياني نمو حركة الشحن الجوي منذ عام ١٩٤٥م، حيث أصبح بالإمكان الحصول على الإجمالي الصحيح لتلك الحركة. لقد زادت كميات الحمولة بشكل كبير منذ عام ١٩٦٠م، كذلك تجد في الخط البياني نمو حركة الشحن الجوي في الولايات المتحدة، وهي تعادل ربع إجمالي الشحن الجوي العالمي تقريبًا.

المصدر: المنظمة الدولية للطيران المدني، الأمم المتحدة.

- يشمل العالم كل الدول الأعضاء في المنظمة الدولية للطيران المدني ما عدا الصين. إحصاءات الاتحاد السوفييتي مضمنة في السنوات بين عامي ١٩٧٠ و١٩٩١م

تواريخ مهمة في صناعة الطيران

١٩٠٣م قام الأمريكيان أورفيل وويلبر رايت بأول رحلة طيران ناجحة في العالم.

١٩٠٥م أنشأ الفرنسيان شارل وجابرييل فويزن أول شركة لصناعة الطائرات.

١٩٠٦م قام البرازيلي ألبرتو سانتوس - ديومونت بأول رحلة طيران عام في أوروبا.

١٩٠٩م أقيم أول معرض دولي للطائرات في العالم في مدينة ريمس في فرنسا.

١٩١٤م بدأت أول الخطوط المجدْوَلة في العالم عبر تامبا باي بين سانت بتسبرج وتامبا في ولاية فلوريدا، غير أن هذا الخط لم يستمر إلا لبضعة أشهر.

١٩١٨م استخدمت حكومة الولايات المتحدة طياري القوات المسلحة للبدء في أول خدمة دائمة لنقل البريد جوًا.

١٩١٩م بدأ تشغيل أولى رحلات الخطوط الجوية المجدْوَلة الناجحة في أوروبا، وقد استخدمت فيها قاذفات القنابل في الحرب العالمية الأولى مع إجراء تعديلات عليها.

١٩١٩م فاز الأستراليان روس وكيث سميث في أول سباق جوي لمسافات طويلة بين لندن ومدينة داروِن.

١٩٣٣م كانت طائرة البوينج الأمريكية ٢٤٧ الأحادية السطح ذات المحركين المصنوعة من المعدن بالكامل أول طائرة في خطوط جوية حديثة.

١٩٥٢م بدأت شركة الخطوط الجوية البريطانية لما وراء البحار (حاليًا شركة الخطوط الجوية البريطانية) في استخدام الطائرات النفاثة دي هافيلاند كوميت في نقل الركاب.

١٩٥٩م دخلت أول طائرة نفاثة أمريكية (البوينج ٧٠٧) الخدمة.

١٩٧٠م بدأت الخطوط الجوية العالمية بان أميركان (بان آم) خدمات الطائرات النفاثة الضخمة (الجامبو) بالبوينج ٧٤٧.

١٩٧٦م بدأت شركة الخطوط الفرنسية، وشركة الخطوط البريطانية، أولى خدمات نقل الركاب بطائرات تفوق سرعة الصوت.

١٩٩٢م أعلنت شركة بان أميركان إفلاسها.

١٩٩٣م باعت شركة بوينج طائرتها رقم ١٠٠٠ من طراز ٧٤٧.

اندمجت شركة ماكدونل، وشركة دوجلاس للطائرات، ونشأ عن ذلك مؤسسة ماكدونل دوجلاس. كما اندمجت شركة الشمال الأمريكية، وشركة روكويل ستاندرد، ونشأ عن ذلك الاندماج مؤسسة الشمال الأمريكية (روكويل)، ثم اندمجت المؤسسة عام ١٩٧٣م، مع شركة روكويل الصناعية، ونشأ عن ذلك مؤسسة روكويل إنترناشيونال.

كما اندمجت خطوط الطيران أيضًا. ففي عام ١٩٤٠م، أعيدت تسمية شركة الخطوط الجوية الإمبريالية فأصبح اسمها شركة الخطوط الجوية البريطانية لما وراء البحار. وفي عام ١٩٤٦م، أُنشئت شركة الخطوط الجوية البريطانية الأوروبية، لتحل محل شركة الخطوط الجوية البريطانية لما وراء البحار في الخدمات الداخلية والأوروبية. وفي أواخر الستينيات وأوائل سبعينيات القرن العشرين، فشلت بعض الخطوط الجوية البريطانية المستقلة إذ ابتلعتها خطوط طيران أخرى. وفي عام ١٩٧٣م، اندمجت شركة الخطوط الجوية البريطانية الأوروبية، وشركة الخطوط الجوية البريطانية لما وراء البحار، ونشأ عن ذلك شركة الخطوط الجوية البريطانية. وفي عام ١٩٨٧م، أصبحت شركة الخطوط الجوية البريطانية شركة خاصة تمامًا.

وفي ستينيات القرن العشرين، أصبح اختطاف الطائرات، أو القرصنة الجوية يشكّل مشكلة خطيرة. وفي عام ١٩٧٠م، قام المختطفون في كل مكان من العالم باختطاف أكثر من تسعين طائرة وإرغام الطيارين على الطيران إلى أماكن مخالفة لوجهاتهم، وغالبًا ما كان الاختطاف إلى دول أخرى. وفي ثمانينيات القرن العشرين، أصبح التخريب خطرًا حقيقيًا حيث نُسفت طائرات عدة أثناء رحلاتها. وأدى هذا التهديد للنقل الجوي إلى المزيد من الإجراءات الأمنية في المطارات، وأصبح يستدعي قدرًا أكبر من التعاون بين الجهات القانونية المختصة في كل الدول، وذلك من أجل مقاومة الإرهاب. والواقع أن لمعظم الدول قوانين ضد الاختطاف والإرهاب، لكن هذه القوانين تختلف من دولة لأخرى، ومن هنا ينبع النزاع حول اختيار الدولة التي تقوم بمحاكمة ومعاقبة المختطفين المتورطين في عمليات الاختطاف الدولية. وقد قامت المنظمة الدولية للطيران المدني بعقد اجتماعات ومعاهدات لتناول موضوع الاختطاف، كما حاولت معالجة مسألة الاختلاف في قوانين الاختطاف بين الدول الأعضاء. ولقد أضاف ازدياد الإرهاب الدولي بعدًا مرعبًا لأزمة الاختطاف. انظر: **الاختطاف**.

وبحلول عام ١٩٧٠م، كانت الطائرات النفاثة قد حلت محل الطائرات المروحية في معظم الخطوط الجوية الرئيسية. ففي عام ١٩٧٠م، أصبحت بان أميركان (بان آم) أول شركة خطوط جوية تستخدم الطائرات النفاثة الضخمة (الجامبو)، وذلك بتشغيل الطائرة النفاثة البوينج ٧٤٧. وفي عام ١٩٧٦م، بدأت كل من فرنسا وبريطانيا في استخدام الطائرة الكونكورد الأسرع من الصوت، كما بدأت شركة بوينج في الولايات المتحدة في صنع طائرة تفوق سرعتها سرعة الصوت غير أن هذا المشروع توقف في عام ١٩٧١م. انظر: **الطائرة**.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

انظر: **الطائرة؛ النقل والمواصلات.**

تراجم

الأخوان رايت	كانتاس
دوجلاس، دونالد ولز	كيرتيس، جلن هاموند
دي سيفيرسكي، ألكسندر بروكوفيف	لينك، أدوين ألبرت
سيكورسكي، إيجور إيفانوفتش	هيوز، هوارد روبارد
فوكر، أنتوني هيرمان	

مقالات أخرى ذات صلة

البريد الجوي	الصناعة	القوات الجوية
التيار النفاث	طريق الدائرة الكبرى	المطار
الدفع النفاث	طيار الاختبار	النقل والمواصلات
الرادار		

عناصر الموضوع

١ - صناعة الطيران
- أ - صناعة الطائرات
- ب- الأنشطة العامة للطيران
- ج - تشغيل خطوط الطيران
- د - تشغيل المطارات
- هـ - الصناعات المساندة للطيران
- و - مستقبل الصناعة

٢ - وكالات الطيران ومنظماته
- أ - وكالات الطيران
- ب- المنظمة الدولية للطيران المدني
- ج - منظمات الطيران الأخرى

٣ - تاريخ صناعة الطيران
- أ - البدايات
- ب- أنظمة الطيران الأولى
- ج - الحرب العالمية الأولى
- د - شركات الخطوط الجوية الأولى
- هـ - تطور الملاحة الجوية
- و - نمو الصناعة
- ز - الحرب العالمية الثانية
- ح - عصر جديد للطيران

أسئلة

١ - ما خدمة الطبيب الطائر؟
٢ - متى بدأ مصنعو الطائرات إنتاج الطائرات على نطاق واسع لأول مرة؟
٣ - ما مهام إدارة المنظمة الدولية للطيران المدني؟
٤ - في أي شيء تختلف الرحلات المجدْوَلة الأساسية عن الرحلات الإضافية غير المجدْوَلة؟
٥ - متى تم إقامة أول معرض دولي للطائرات؟
٦ - متى أنشئت الخطوط الجوية السعودية؟
٧ - ما التحديات التي خلّفها استخدام الطائرات النفاثة؟
٨ - ما أنواع الطائرات التي تساعد على تخفيف حدة الزحام في المطارات الكبيرة؟ وكيف؟
٩ - من أنشأ أول شركة لصناعة الطائرات في العالم؟ وأين؟
١٠ - متى تم تشغيل أول رحلة لنقل الركاب عبر القارات؟
١١ - ما صناعة الفضاء؟
١٢ - متى بدأت أول رحلة جوية لنقل الركاب عبر المحيط الأطلسي؟
١٣ - ما اسم أول خطوط جوية استخدمت الطائرات النفاثة الضخمة (جامبو)؟

الطيطوي الأحمر الساق. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

الطيطوي الأخضر الساق. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

الطيطوي الصغير. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية** (الطيور).

الطِّيطي نوع من القرود الصغيرة بأمريكا الجنوبية. يعيش في غابات الأمطار الاستوائية في الأمازون، في حوض نهر أورينوكو وفي شرقي البرازيل. إن ذكور وإناث الطيطي متساوية في الحجم تقريبًا. ويبلغ طولها من ٣٠ إلى ٤٠سم وذيلها من ٣٥ إلى ٥٠سم. كما أنها تزن كيلوجرامًا واحدًا، ولها فرو رمادي أو بُنّي محمرّ أو أسود. يعيش الطيطي على الأشجار، وأحيانًا على الأرض. وحيوانات الطيطي تتغذى بشكل أساسي بالفاكهة، إلا أنها تأكل كثيرًا من أنواع أوراق الشجر والحشرات.

يعيش الطيطي في مجموعات عائلية تتكون من ذكر وأنثى مكتملي النمو ونسلهما. وتستخدم المجموعة العائلية عدة نداءات مختلفة للدفاع عن مناطقها ضد مجموعات الطيطي الأخرى. وللطيطي موسم تزاوج واحد كل عام، وتلد الأنثى مولودًا واحدًا فقط. ويعتني الوالدان بالمولود الجديد. وعندما يبلغ عمره من سنتين إلى ثلاث سنوات يترك الطيطي أسرته لتكوين أسرة أخرى.

الطيطي قرد صغير من قرود أمريكا الجنوبية ويعيش هذا القرد بين أشجار الغابات الاستوائية التي تنبتها الأمطار. ويقتات الطيطي الفواكه وأوراق الشجر وبعض الحشرات.

تظهر قردة الطيطي سلوكًا اجتماعيًا غريبًا عادة، يسمى **مواءمة الذيل**؛ حيث يجلس اثنان أو ثلاثة أو أربعة من الطيطي على غصن وتلف أذيالها في شكل حلزوني. ويفعل الطيطي ذلك أثناء الراحة أو النوم.

يصطاد الناس أنواعًا كثيرة من قرود أمريكا الجنوبية من أجل الغذاء، ومع ذلك، لا يقتلون قردة الطيطي بسبب صغر حجمها. إلا أن أكبر أعداء الطيطي هي الصقور والطيور المفترسة الأخرى.

الطيف. انظر: **الضوء** (الفوتونات)؛ **الفيزياء** (بداية الفيزياء الحديثة)؛ **قوس قزح** (كيف يتشكل قوس قزح)؛ **اللون** (العلاقة بين الألوان والضوء)؛ **المنشور.**

الطّين مادة موجودة في معظم أنواع التربة. يصف الجيولوجيون الطين بأنه ذرات (أي جسيمات) صغيرة جدًا من التربة حجمها أقل من أربعة ميكرومترات (مقياس أبعاد الأجسام الدقيقة) في القطر. كلمة **الطين** تعني أيضًا مادة من الأرض مكونة من أنواع معينة من معادن السليكات التي تكسّرت بعوامل التعرية.

يتكون الطين أساسًا من جُسَيمات صغيرة جدًا صفائحية الشكل من الألومينا والسليكا مرتبطة معًا بالماء. توجد مواد مختلفة في الطين يمكن أن تعطيه ألوانًا مختلفة. فعلى سبيل المثال، أكسيد الحديد يمكن أن يكسب الطين اللون الأحمر. أما المركبات الكربونية فتعطي ظلالاً مختلفة من اللون الرمادي.

يؤدي الطين في التربة دورًا حيويًا في الزراعة. على سبيل المثال، يمتص الطين النشادر (الأمونيا) وغازات أخرى يتطلبها نمو النبات. كما يساعد التربة أيضًا على الاحتفاظ بالمخصبات التي يعطيها السماد. وبدونه لا يمكن للتربة أن تحتفظ بخصوبتها عامًا تلو عام، وعلى أية حال كمية الطين الزائدة تجعل الأرض جامدة وثقيلة وتمنع حركة الهواء والماء خلال التربة. هناك نوعان عامّان من الطين، كلاهما يتفاعل بطريقة مختلفة حين يمتزج بالماء. **الطين القابل للتمدد** ينتفخ ويزداد حين يضاف إليه الماء. كما يمكنه امتصاص كمية كبيرة من الماء لدرجة أنه يتحول إلى سائل. أما **الطين غير القابل للتمدد**، فيصبح لينا طريًا، ولكنه لا يتحول إلى سائل حين يمتزج بالماء. تستخدم صناعة النفط النوع القابل للتمدد عاملاً كيميائيًا في عملية تكرير البترول.

تستخدم صناعة الفخار السيراميك الطين غير القابل للتمدد في صناعة قوالب الطوب والفخار والخزف وبلاط الأسمنت ومنتجات أخرى كثيرة. على سبيل المثال، صُنّاع الفخار والخزف يصبون الطين الرّطب في أي شكل يريدون

الفنان يستخدم الطين لعمل زهرية فخارية أو خزفية. يمكن أن تُصنع التماثيل والأطباق وأشياء أخرى أيضًا من الطين.

ثم يضعونه في أفران حارة تسمى **كيلنْز** (تنور) وتزيل الحرارة الماء من الطين ويصبح حينئذ جامدًا بصورة مستديمة ولا يمكن تليينه بإضافة ماء. أنصع أنواع الطين بياضًا هو **الكاولين أو الطين الصيني** الذي يستخدم في صناعة الفخار والخزف. كما تستخدم صناعة الورق الكاولين حشوةً تضيف بياضًا وقوة للورقة، وبالإضافة إلى ذلك يُكسب الكاولين بعض أنواع الورق سطحًا ناعمًا لامعًا. يحتوي **الطين الحراري** على نسبة كبيرة من السليكا ويمكنه تحمل الحرارات العالية ويُستخدم في تصنيع قوالب الطوب الحراري وتبطين الأفران.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الألومينا	التربة الطفالية	الصيني، الخزف
البلاط	الخزف	الطوبة
البنتونيت	السليكا	الطين المحروق
تراب القصار	سليكات الألومنيوم	الكاولين
التربة	السيراميك	المرل، حجر

الطّين المحروق نوع من مادة ترابية صلبة. وهو على غرار المادة الترابية الأخرى، فهو طين نضيج يوضع في

أفران لحرقه. وتتفاوت ألوان هذا الطين ما بين اللون الأصفر البرتقالي إلى اللون البني ومختلف ظلال اللون الأحمر، وغالبًا ما يكون غير لامع. ويُستعمل الطين الناضج غالبًا لصناعة أواني الزهور، والنوافير، والآجر، وقطع الزينة لهندسة العمارة، وتماثيل زينة الحدائق. وبما أن الطين المحروق يمكن تشكيله بسهولة في أشكال مختلفة، فإن كثيراً من النحاتين يستخدمونه لصناعة النماذج الأولية من تماثيلهم.

وقد عُرف الطين المحروق من عصر ما قبل التاريخ. فقد استخدمه كل من الرومان واليونانيين القدماء لصناعة تماثيلهم التزْيينية، والقنوات الإضافية، والأنابيب، وغير ذلك من مواد البناء.

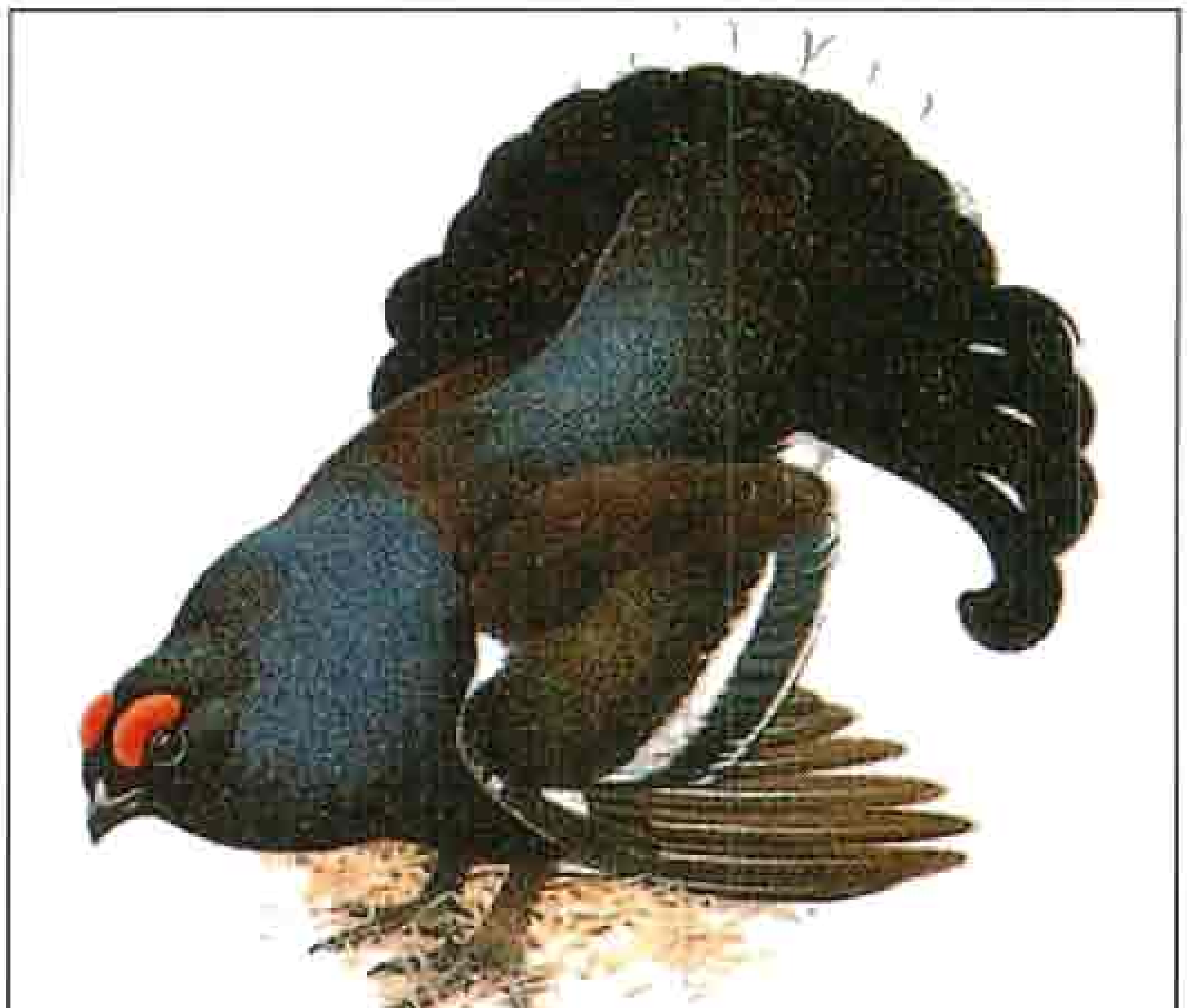
الطَّيْهوج طائر يعيش في النصف الشمالي للكرة الأرضية ويشبه الدجاج المنزلي إلى حدٍّ ما. وهناك عدة أنواع من طيور الطَّيْهوج تعيش في الغابات والمستنقعات والأراضي العُشبية.

ويعيش **الطيهوج الأسود** الأوروبي على حواف المناطق الحَرْجِيَّة. وللطائر الذكر الذي يُعرف باسم الديك الأسود ريشٌ أزرق مسود لامع وله زوائد لحمية فوق عينيه، ولذيله شكل القيثارة المميز. ويعيش طيهوج أسكتلندا الأحمر في مناطق المستنقعات حيث يتغذى أساسًا بنبات الخَلَنج. ويُعَدُّ طيهوج أسكتلندا من أنواع طيهوج الصفصاف الأوروبي. ويضم طيهوج أمريكا الشمالية طيهوج التُّنوب الذي يعيش في الغابات الصنوبرية الشمالية، ويستوطن الطيهوج**الحاد الذيل** الأراضي الحَرْجِيَّة قليلة الكثافة، والأشجار القصيرة في كندا، وفي شمال غربي الولايات المتحدة.

الشكل العام. للطيهوج ريشٌ باهتٌ، وهو ينمو حتى يصل إلى حجم الدجاجة الكبيرة. وله أربعة أصابع مثل الدجاجة، ويرتفع الإصبع الخلفي فوق سطح الأرض، ويغطي الريش منْخريْه. ويعيش عادة في البقاع المرتفعة أو الشمالية، ويغطي الريش سيقان معظم أنواع الطيهوج لحمايتها من التجمد.

العادات. تغازل الذكور إناثها بنوع من الرقص في موسم التزاوج، وتعرض ريشها، وتُصدر صيحات غريبة، وتتقاتل الذكور بضراوة. وتجري هذه الاستعراضاتُ الغزلية في أماكن خاصة تُسمى **مهاجع** وتُستخدم عامًا بعد عام. وتبني طيور الطيهوج أعشاشها في أماكن مخفية جيدًا على الأرض. وتضعُ أنثى الطيهوج عادة بين ١٠ و ١٥ بيضةً صفراء تميل إلى اللون البرتقالي ذات نقط بنية اللون. وتغادر الصيصان العُش فور خروجها من البيض. وعندما يتهددها الخطر فإن الأم تُصدر صيحة حادة تُحذر الصيصان التي تبقى عندئذ في حالة سكون تام. ويساعدها لون ريشها على أن تتخفى من أعدائها. وتُسمى المجموعة من طيور الطيهوج باسم **السرب**.

وتقتات طيور الطيهوج الحشرات والتوت في الصيف. أما في الخريف فإنها تزور حقول القمح لتقتات البذور. بينما تعيش في الشتاء على أكل الزهور والأوراق والبراعم، ولا تضر عاداتُها الغذائية بنمو النباتات والمزروعات. إن طيور الطيهوج تزداد في أوروبا وأمريكا الشمالية ثم تُصبح نادرة على مدى فترات تتراوح من ٩ إلى ١١ عامًا. ويعتبر



ذكر الطيهوج الأسود ينشر ذيله الذي يشبه القيثارة خلال عرضه الغزلي الرائع.

طيهوج التُّوب له ريش مخطط يميل للون البني يعطيه مظهرًا مموهًا مع الضوء المبقع في أرض الغابة.

الصيادون الطيهوج طيور صيد جيدة، لأنها تستعمل ذكاءها في الإفلات من صياديها.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الحجل	السماني	الطيهوج المطوق
حجل الثلوج الألبي	الطيهوج الأمريكي	

الطَّيهوج الأمريكي اسم يطلق على نوعين من أنواع طيور طيهوج أمريكا الشمالية. وتعيش هذه الطيور في السهول الوسطى والغربية من الولايات المتحدة الأمريكية. ويبلغ طول طيهوج السهوب الكبير حوالي ٤٥ سم، ويزن ما يقرب من كيلو جرام واحد ولون ريشه بني ضارب إلى الصفرة، وهو أبيض اللون في الأعلى بخطوط سوداء متعامدة، أما في الأسفل فهو أبيض بخطوط بنية متعامدة ولون رأسه برتقالي داكن ذو خطوط بنية. أما طيهوج السهوب الصغير، فهو أصغر حجمًا نوعًا ما، ويبلغ طوله نحو ٤٠ سم، وريشه أفتح لونًا من الطيهوج الكبير.

يتميز الطيهوج بعادات توددية غزلية غير عادية. فخلال عملية الملاطفة، ينتصب ريش القنزعة على رقبة الذكر، وينشر ذيله ويرفعه، ويبسط جناحيه ويتركهما يتهدلان. وينفخ كيسين موجودين على طرفي حنجرته، ويصدر طنينًا أجوف. كما يأخذ الذكر في القفز والرقص خلال فترة الملاطفة.

وقد انخفض عدد الطيهوج الأمريكي انخفاضًا شديدًا منذ منتصف القرن التاسع عشر. ويعود سبب ذلك في المقام الأول إلى تدمير بيوته نتيجة الحراثة. ويوجد الطيهوج الصغير في الجزء الجنوبي من منطقة السهوب الوسطى، الممتدة من كنساس، وحتى تكساس. ويعيش الطيهوج الكبير حاليًا في مناطق نائية من ميتشيجان وإلينوي باتجاه الغرب نحو السهوب الكبرى. وفي السابق، كان يعيش في المناطق الشرقية القصية من ماساشوسيتس. ويعيش الطيهوج الأمريكي **أتواتر**، وهو نوع من الطيهوج الأمريكي الكبير، على شاطئ تكساس فقط. وقد انقرض دجاج الطيهوج، وهو نوع من أنواع الطيهوج الأمريكي الكبير، منذ الثلاثينيات من القرن العشرين.

انظر أيضًا: **الطائر؛ الطيهوج.**

الطَّيْهوج المطوَّق طائر كثيف الريش موطنه أمريكا الشمالية، ويشتهر بالأصوات التي تحاكي قرع الطبول ويصدرها الذكر بجناحيه، وهو يلتقط عودا خاصا ليصدر هذا الصوت الذي يمكن سماعه في الصباح المبكر. وظل علماء الأحياء لفترة طويلة يظنون أن الطائر يصدر الصوت بالطَّرْق على العود بجناحيه أو بطرق صدره أو

ذكر الطيهوج المطوق يضرب الهواء بجناحية ويصدر صوتًا يمكن سماعه من مسافات بعيدة.

شيء آخر بهما، ولكن الصور التي التقطت بآلات التصوير فائقة السرعة أظهرت أن الطائر في الواقع يكرّر الضرب في الهواء بجناحيه، فيحدث فرقعة صوتية، ويكون الصوت خافتًا منتظمًا وعلى فترات متقطعة، ولكن عندما ينشط الطائر في عمله، يصبح الطَّرْق دويًا طويلاً، يمكن سماعه من مسافات بعيدة.

وينمو الذكر حتى يصل طوله إلى ٤٠سم، وقد اكتسب اسمه من طوق الريش الذي يطوق عنقه، ولون هذا الريش أسود لامع، ويمكنه أن ينشره حتى يبدو كالياقة. وتبني هذه الطيور أعشاشها عند جذوع الأشجار، وقد تستخدم الأوراق في بناء الأعشاش، وربما يسع العش من تسع إلى ١٤ بيضة.

ولا ترحل هذه الطيور إلى الجنوب في الخريف، أما في الشتاء فينمو ريش الساق ويزداد طوله حتى يدفئه، وتنمو بين أصابعه شبه أغشية حتى يتمكن من السير على الجليد.

انظر أيضًا: **الطيهوج.**

الطيور. انظر: **الحيوان البري في البلاد العربية؛ الطائر؛ الطيور، علم.**

الطيور، علم. يُعنى علم الطيور بالدراسة العلمية للطيور. ويتضمن وصف الطيور، وتاريخها وتصنيفها، وتفرعاتها، ونشاطاتها، وأهميتها البيئية، وقيمتها الاقتصادية للناس. تشمل الأنشطة التي يدرسها علماء الطيور: التزاوج، وإقامة الأعشاش، وتربية الصغار، والغذاء، والطيران، والإبحار، والهجرة. ويُستخدم

التصوير لتوثيق نشاطات الطيور، كما يجري تسجيل أغانيها.

جمال الطيور، وعاداتها المسلية، وأهميتها للناس بوصفها مصدرًا للطعام واللباس أو المنتجات الأخرى، كل ذلك يجذب العلماء المحترفين والهواة، ومراقبي الطيور. وهناك كثير من الناس في الغرب وبعض دول الشرق ينتسبون إلى نوادي الطيور. وقد تأسس في إنجلترا عام ١٩٢٢م المجلس الدولي للمحافظة على الطيور.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

أودوبون، جون جيمس	الطائر
الديناصور	المجلس الدولي للمحافظة على الطيور
الرادار	

ابن الطُّيُوري (٤١١-٥٠٠هـ، ١٠٢٠-١١٠٧م). أبو الحسين، المبارك بن عبد الجبار بن أحمد بن القاسم بن أحمد عبدالله البغدادي الصيرفي، المعروف بابن الطُّيوري. الشيخ الإمام، المحدّث العالم المفيد، بقية النَّقَلَة المكثرين.

سمع من أبي القاسم الحرفي وأبي علي بن شاذان وأبي طالب العشاري وغيرهم. سمع منه مسعود السجزي والحميدي وأبو طاهر السِّلفي وغيرهم. كان شيخاً صالحاً محدّثاً مكثراً مفيداً ثقة ثبتاً متقناً أميناً صدوقاً فهماً، صحيح الأصول صيّناً عفيفاً ورعاً وقوراً، حسن السّمت كثير الخير. كتب الكثير وسمع الناس بإفادته، ومتّعه الله بما سمع حتى انتشرت عنه الرواية، وصار أعلى البغداديين سماعاً، ولم يشتغل قط بغير الحديث.

ظ

ظ. الظاء الحرف السابع عشر في الترتيب الهجائي العربي، والسابع والعشرون في ترتيب الأبجدية العربية، ويساوي عدديًا الرقم (٩٠٠) في حساب الجُمَّل. انظر: **حساب الجُمَّل**. وفي الترتيب الصوتي القديم، يأتي هذا الحرف في الترتيب السابع عشر عند الخليل بن أحمد، وفي الترتيب الثالث عشر عند ابن جني. أما في الترتيب الصوتي الحديث فهو الحرف الخامس والعشرون عند معظم علماء الصوتيات المعاصرين.

الصفات الصوتية. الظاء صوت احتكاكي مجهور، بين أسناني، ينطق بوضع طرف اللسان بين أطراف الثنايا العليا والسفلى بصورة تسمح بمرور الهواء من خلال منفذ ضيق، فيحدث الاحتكاك، مع رفع مؤخراللسان إلى أقصى الحنك، ورجوعه إلى الخلف قليلا فيحدث الإطباق أو التفخيم، ومع تذبذب الأوتار الصوتية فيحدث الجهر. والظاء من الحروف الشمسية، تختفي معها لام (أل) التعريف نطقًا لا كتابة، مثل: في الظرف. انظر: **الصامت**.

الصفات الكتابية. حرف الظاء من الحروف المعجمة (المنقوطة) بنقطة أعلاها على الجانب الأيمن في كل أوضاعها الكتابية، وتكتب في خط النسخ مفردة هكذا: ظ في مثل: شواظ، ومتصلة بما قبلها هكذا: ـظ في مثل: حظ، ومتصلة بما بعدها هكذا: ظـ في مثل: ظرف، ومتصلة بماقبلها ومابعدها هكذا: ـظـ في مثل: حظوظ.

انظر أيضًا: **الحروف العربية؛ الأبجدية؛ الألفباء**.

ظاظا، حسن (١٣٣٧هـ- ، ١٩١٩م-). حسن محمد توفيق ظاظا، عالم مصري يعد من أشهر المختصين في اللغة العربية واللغات السامية، لاسيما العبرية التي يقف في الطليعة من أساتذتها والخبراء فيها، وفيما يتصل بها من ثقافة وفكر يهودي وصهيوني. انظر: **اليهود؛ الصهيونية**.

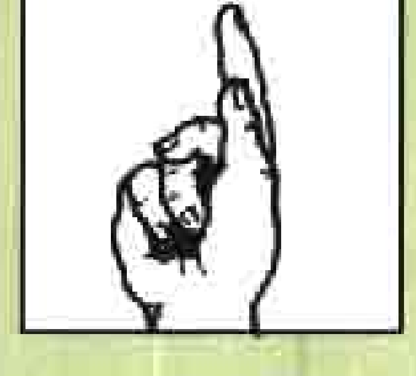
ولد حسن ظاظا في القاهرة، وبعد دراسته للقرآن الكريم في الريف دخل التعليم النظامي، وحصل على الثانوية العامة، ثم التحق بجامعة القاهرة، حيث تخرج فيها بليسانس في اللغة العربية واللغات السامية عام ١٩٤١م. وفي عام ١٩٤٤م حصل على الماجستير في الأدب العبري والفكر اليهودي من الجامعة العبرية بالقدس في فلسطين، ثم سافر إلى فرنسا حيث حصل على دبلوم الدولة العالي في الآثار وتاريخ الفن والحضارة من مدرسة اللوفر بباريس عام ١٩٥١م. التحق بمدرسة اللغات الشرقية بباريس

طرق خاصة لتمثيل الحرف ظ

— — • —

إشارات مورس العربية.

بريل



أبجدية الأصابع الإشارية المستخدمة في السعودية.

الظاء (ظ) بأنواع مختلفة من الخط العربي.

الكوفي	النسخ	الفارسي	الديواني	الرقعة
ظ	ظ	ظ	ظ	ظ

نماذج من الظاء في النسخ الطباعي.

منفصل	بداية	وسط	نهاية
ظ	ظـ	ـظـ	ـظ

وحصل عام ١٩٥٥م على دبلومها، ثم في عام ١٩٥٨م على دكتوراه الدولة في الآداب من السوربون بجامعة باريس، بدرجة الشرف الأولى.

شغل في عام ١٩٦٩م كرسي الدراسات اللغوية بجامعة الإسكندرية، ومارس التدريس بعدد من الجامعات العربية مثل: جامعة الرباط بالمغرب، وجامعة بيروت العربية بلبنان، وجامعات الموصل وبغداد والبصرة بالعراق، وجامعة الخرطوم وأم درمان بالسودان، وأخيرًا شغل منصب أستاذ فقه اللغة والدراسات العبرية بجامعة الملك سعود بالرياض بالمملكة العربية السعودية، واستمر في ذلك المنصب مدة اثني عشر عامًا. ترك التدريس بعد ذلك ليعمل مستشارًا في مركز الملك فيصل للبحوث والدراسات الإسلامية بالرياض.

للدكتور ظاظا عدد كبير من المؤلفات المتوزعة بين الدراسات اللغوية والبحوث المتصلة باليهود. تضم الدراسات اللغوية ثلاثة كتب هي: **اللسان والإنسان**؛ **الساميون ولغاتهم**؛ **كلام العرب**. أما البحوث المتصلة باليهود فتمثلها كتبه: **الفكر الديني اليهودي**؛ **الشخصية الإسرائيلية**؛ **أبحاث في الفكر اليهودي**؛ **الصهيونية العالمية وإسرائيل** (بالاشتراك). هذا بالإضافة إلى عدد من المؤلفات باللغات العبرية والفرنسية والإنجليزية، والعديد من المقالات المتنوعة الاهتمامات التي نشرها على مدى خمسة عشر عامًا تقريبًا في صحيفة **الرياض** السعودية، والتي جمع تسعًا وعشرين منها في كتاب بعنوان **الكشكول**- هو عنوان زاويته الصحفية- صدر عام ١٩٩٤م.

الظاهر بَيْبَرْس (؟ - ٦٧٦هـ، ؟ - ١٢٧٧م). بيبرس العلائي البندقداري الصالحي، ركن الدين، الملك الظاهر، سلطان مصر والشام. صاحب الفتوحات والأخبار والآثار.

ولد بأرض القبجاق. أُسر فبيع في سيواس، ثم نقل إلى حلب، ومنها إلى القاهرة. اشتراه الأمير علاء الدين آيتكين البندقدار، وبقي عنده، فلما قبض عليه الملك الصالح نجم الدين أيوب أخذ بيبرس فجعله في خاصة خدمه ثم أعتقه. ولم تزل همته تصعد به حتى أصبح أتابك (أمير) العساكر بمصر في أيام الملك المظفر قُطُز. وقاتل معه التتار في فلسطين. ثم اتفق مع أمراء الجيش على قتل قطز، فقتلوه، وتولى بيبرس سلطنة مصر والشام سنة ٦٥٨هـ، ١٢٥٩م. وتلقب **بالملك القاهر أبي الفتوحات**، ثم عدل عن هذا اللقب وتلقب **بالملك الظاهر**. وكان شجاعًا جبارًا، يباشر الحروب بنفسه. وله الوقائع الهائلة مع التتار والفرنج (الصليبيين). وله الفتوحات العظيمة، منها بلاد النوبة ودنقلا ولم تفتح قبله مع كثرة غزو الخلفاء والسلاطين لها منذ عهد عبد الله بن أبي السَّرح. وانتقلت في أيامه الخلافة إلى الديار المصرية سنة ٦٥٩هـ، ١٢٦٠م. وآثاره وأخباره وعمائره كثيرة جدًا. توفي بدمشق، وأقيمت حول مرقده المكتبة الظاهرية.

انظر أيضًا: **مصر، تاريخ**؛ **عين جالوت، موقعة**؛ **المعارك الحاسمة**.

الظبي اسم لمجموعة من الحيوانات الثديية ذوات الحوافر والقرون المفرغة. وهي تنتمي لنفس الفصيلة

مجموعة من الإمبالا تقفز عبر السهول العشبية في كينيا. وكثيرًا ما تتجول الإناث، التي تفتقر إلى القرون، مجتمعة في قطعان ضخمة.

العلند يستطيع أن يقفز حاجزًا يبلغ ارتفاعه ١,٨م من وضع الوقوف الثابت. يعيش هذا الظبي في قطعان صغيرة أو كبيرة.

ظبي الغبرة يمكن أن يعيش في المناطق الصحراوية حيث يوجد القليل من النباتات والماء الدائم. ويوجد في جنوب إفريقيا.

الحيوانية مثل الماعز والثيران، إلا أنها أكثر شبهًا بالأيائل؛ لأنها نحيفة ورشيقة. والظباء **مجترة** مثل الماشية انظر: **المجتر، الحيوان**.

تحتفظ الظباء بقرونها طوال حياتها. وللعديد من أنواع الظباء ـ من الذكور والإناث ـ قرون. وقرون الذكور عادة أكبر من قرون الإناث. وبعض الظباء لها قرون قصيرة، مستقيمة. والأخرى قرونها منحنية، وأحيانًا في التواء حلزوني. بعض قرون الظباء ناعمة، بينما أخرى لها نتوءات دائرية الشكل على امتداد طولها. تتشكل قرون الظباء حول لب عظمي مفرد. ولا تتشعب القرون مطلقًا كفروع الأشجار، مثلما لدى الغزلان.

تعيش معظم الظباء في إفريقيا، وتوجد أنواع قليلة في آسيا. **والغزال الشائك القرن** الأمريكي الشمالي ليس ظبيًا حقيقيًا، على الرغم من أنه يشبه الظبي. انظر: **الغزال الشائك القرن**. تعيش بعض الظباء، مثل **الديكر** و **البونجو** في الغابات. ويعيش بعضها الآخر على جوانب الجبال.

الدكدك يعيش منفردًا أو في مجموعات أسرية في مناطق الغابات الكثيفة. وإذا أفزع يلجأ سريعًا للاختباء.

الكود الأكبر يعيش في مجموعات صغيرة في الغابات السهلية. ويوفر له لونه التمويه وسط الحشائش والشجيرات.

ويعيش القليل منها، مثل سيتاتونجا ولتشوي وسط إفريقيا في المستنقعات. لكن أنواعًا منها تعيش في السهول الجافة أو العشبية من شرقي وجنوبي إفريقيا أكثر من أي مكان آخر.

يصطاد بعض الأفارقة الظباء للطعام. وتربي كذلك مزارع الصيد العديد من أنواع الظباء للحومها. والظباء حيوانات لحوم جيدة في المناطق الاستوائية؛ لأن قطعانًا من أنواع عديدة تتغذى على أنواع من النباتات الإستوائية أكثر من الماشية أو الضأن. إضافة لذلك، فإن لدى الظباء مقاومة أعلى للأمراض الاستوائية.

العادات والمظهر. أغلب الظباء شديدة الخوف وتهرب من أعدائها. والغزال والظبي الأسود من أسرع الحيوانات في العالم. والقليل من الظباء تدافع عن نفسها حينما يتوجب عليها ذلك، وهي **النّو والغبرة والظبي القاتم**، وكلها موجودة في إفريقيا. وأحيانًا تحذِّر الحيوانات الأخرى الظباء من الخطر. انظر: **الحيوان**.

يدافع الذَّكَر، وسط معظم الظباء، عن منطقة (مساحة من الأرض) خلال موسم التوالد، لكيلا تدخلها الذكور الأخرى. وتزور الإناث المناطق، وتتزاوج مع الذكور حسب اختيارها.

تختلف الظباء من حيث أحجامها. **فالدكدك والظبي الصخري** في حجم أرنب كبير تقريبًا، وبعضها الآخر، خاصة وعل **العلند**، تنمو لتصل إلى حجم الثور.

تكسو جلد معظم الظباء كسوة من الشعر، عدا القليل منها مثل ظبي الماء الأشعث الشعر. وقد تبدو هذه الكسوة في ظلال ونقوش عديدة. والبني والرمادي أكثر الألوان شيوعًا. تعرضت الظباء للقنص منذ القدم، لمتعة الرياضة، وكذلك للحومها وجلودها. وقد دمر الصيادون قطعانًا معينة من الظباء الإفريقية، التي كانت تضم آلافًا من الحيوان. وقد أصبحت العديد من أجمل أنواع الظباء نادرة الوجود، **مثل الظبي المؤزر والظبي القاتم العملاق والمارية البيضاء**. وبعضها الآخر أصبح موجودًا فقط في الأراضي الخاصة. كما أن الصيد الجائر قد أفنى بعضها الآخر، مثل الظبي الأزرق.

أنواع الظباء. تصف مقالات أخرى في الموسوعة أنواعًا عديدة من الظباء. انظر: **مقالات ذات صلة في**

نهاية هذه المقالة. وتوجد أنواع عديدة كلها في نصف الكرة الشرقي. أحد هذه الأنواع هو الظبي **الرباعي القرون**، ويتميز ذَكَر هذا الظبي الهندي بزوجين من القرون بدلاً من زوج واحد. وتعيش أنواع عديدة من الظبي **المسرج** في وسط وجنوبي إفريقيا. وتجعلها الخطوط التي على أجسامها تبدو كأنها مشدودة إلى سرج. وتتميز الذكور من هذا النوع بوجود قرون.

يعيش الكلبسبرنجر ـ وهو ظبي صغير يشبه الشمواه الأوروبي ـ في الأماكن الصخرية من جنوب إفريقيا إلى الصحراء شمالاً. ويمشي هذا الظبي على أطراف حوافره الضيقة، المستديرة، التي تعطيه خطوات واثقة.

و **النلجاي** ظبي هندي لونه رمادي ضارب للزرقة. ويتميز الذكر بقرون قصيرة، وشعر طويل تحت ذقنه. وتسمى العديد من الظباء الإفريقية ـ بما فيها **الجمزبوك** ـ مارية. وتتميز الذكور والإناث معًا بقرون مستقيمة تقريبًا.

أما ظبي **الغبرة** فهو حيوان كبير، خفيف اللون يعيش من جنوب إفريقيا إلى أثيوبيا وجامبيا شمالاً. ويعيش **الظبي القاتم** ـ الذي ينتمي إلى ظبي **الغبرة** لكنه أصغر قليلاً ـ في جنوب إفريقيا. وهو يتميز بقرون كبيرة مقوسة ولون أسود أو بني غامق مع أجزاء سفلية بيضاء. يسمى نوعان من ظباء النصف الجنوبي لإفريقيا **ظبي الماء**. ويمكن تدريب ظبي الماء كحيوان أليف، عند صيده صغيراً.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الإمبالا	الظبي الصخري	القرقر
التيتل الإفريقي	العلند، وعل	الكودو
الجمزبوك، ظبي	عنز الجبال الصخرية	المهاة
الدكدك	الغزال	النو، حيوان
الظبي الأسود		

الظَّبْي الأسود

الظَّبْي الأسود ظبي رشيق يوجد في الهند والباكستان. للأنثى وصغار الذكور لون مائل للاصفرار والسمرة. ولون بطنها والأجزاء الداخلية من أرجلها أبيض. وكلما كبرت الذكور يتغير لونها إلى أسود لامع، فيما عدا رقعات من اللون المائل للاصفرار والسمرة على وجوهها وخلف رقابها. يبلغ ارتفاعه عند كتفيه حوالي ٨٠سم. وتنمو قرونه الحلزونية الشكل حتى يبلغ طولها ما بين ٤٥ و٧٠ سم، وتنتظم حتى الرأس. ويحتفظ الظبي الأسود بقرونه طوال حياته. تجوب الظباء السوداء السهول في جماعات ترعى الكلأ، وقد تُتلف الحرث أحيانًا، وهي من أسرع الحيوانات في العالم.

انظر أيضًا: **الحيوان**.

الظباء السوداء تجوب سهول الهند والباكستان، ترعى الكلأ. ذكور الظباء أعلاه لها قرون طويلة حلزونية الشكل تبقى طوال حياتها.

ذكر الظبي الصخري له قرون قصيرة ومستقيمة بينما الإناث بلا قرون، وهو يعيش منفردًا.

الظَّبي الصخري ظبي صغير يعيش في جنوبي وشرقي إفريقيا الوسطى ويطلق عليه في اللغة المحلية اسم يدل على لونه المائل للحمرة. ويبلغ طول الظبي الصخري الكبير عند الكتف حوالي ٥٥سم. ويزن حوالي ١١كجم. للذكور قرون قصيرة مستقيمة بينما الإناث بلا قرون. تعيش الظباء الصخرية عادة بمفردها في الغابات وتبقى في منطقة معينة. ويمكنها العيش دون أن تشرب أي ماء مكتفية بما تتحصل عليه من الأعشاب والأوراق التي تأكلها.

ظبي الماء. انظر: **التديّيات** (صورة)؛ **الظبي** (العادات والمظهر).

الظَّر معدن صلد تتراوح ألوانه بين البني والرمادي الغامق والأسود. وهو نوع من **العقيق الأبيض** الذي يتألف من بلورات دقيقة من الكوارتز ذات المسامات المتناهية الدقة. انظر: **العقيق الأبيض**.

يوجد الظر في معظم الأحوال على هيئة كتل صغيرة داخل صخور أخرى مثل الحجر الكلسي أو الحجر الجيري. ويطلق على الأنواع ذات الألوان الفاتحة منه اسم **الصوان**.

يتكون الظر عن طريق التأثيرات الكيميائية على المعدن الذي يحتوي على تركيبة من السليكون والأكسجين تسمى **السليكا**. تقوم المياه بإذابة السليكا خارج المعادن لينتج عن ذلك مادة تشبه الأوبال. ثم تخرج المياه الموجودة في هذه المادة تاركة الظر.

معظم أنواع الظر ذات حبيبات مستوية بحيث يمكن قطعها إلى رقائق ناعمة مقوسة. وكان الناس في عصور ما قبل التاريخ يشكلون الظر ليصنعوا منه الأدوات الحادة والأسلحة كالسكاكين، والحراب، ورؤوس السهام. وفي وقت ما اكتشف الإنسان أن ضرب الظر بالحديد أو الصلب ينتج عنه شرر، ومن ثم استُخدم الظر ليقدح النار. وقد استفاد صانعو بنادق الزند المصون التي كانت تصنع في الفترة من القرن السابع عشر وحتى أواسط القرن التاسع عشر من هذه الخاصية.

الظِربان الأمريكي حيوان صغير ذو فرو مع علامات مميزة سوداء وبيضاء، ويعرف برائحته النَتنة، إذ يقوم برش سائل مُنتن الرائحة عندما يشعر بالخوف أو الخطر. وتستمر هذه الرائحة عدة أيام مهما كان الجسم الذي ترش عليه. يسمى السائل الذي يرشُه **المسك**، ويصدر من غدتين قرب قاعدة ذيل الظربان. ويستطيع الظربان الأمريكي الرش على بعد أربعة أمتار، ويصدر تحذيرًا عن طريق الوقوف على أخمص قدميه الأماميتين أو ضرب الأرض بهما وإصدار صوت كالهرير أو الهسهسة. وهناك أربعة أنواع رئيسية من الظرابين الأمريكية ١-**مخطط** ٢- **مُقَلْنَس** (ذو رأس كالقلنسوة مختلف عن بقية الجسد) ٣- **ذو أنف خنزيري** - ٤ **مبقّع**.

للظربان الأمريكي المخطط خطّان أبيضان عريضان يشكلان الرقم ٧ أعلى رأسه. بينما يمتد خط أبيض رفيع في الجزء السفلي من وسط وجهه. وينمو الظربان الأمريكي المخطط إلى أن يبلغ طوله بين ٣٣ و ٤٥سم باستثناء الذيل. ويعيش هذا النوع من الظرابين المخططة في أمريكا الشمالية وشمال المكسيك. ويوجد في مواطن أو بيئات حيوان مختلفة، وفي الأراضي القاحلة المُجدبة من الأعشاب والبساتين التي تحيط بالمدن.

أما الظربان الأمريكي المقلنس فقد أخذ اسمه من شكل القلنسوة، وهي طوق ذو شعر طويل أبيض خلف رقبته. يعيش هذا النوع في الأماكن الجبلية وعلى امتداد الأنهار في جنوب غربي الولايات المتحدة وأمريكا الوسطى. يتراوح طول جسمه ما بين ٥٦ و ٧٩سم.

أمّا الظربان الأمريكي ذو الأنف الخنزيري فيشبه الظربان الأمريكي المخطط. ولكنّ الظربان الأمريكي

الظربان المرقط هو أصغر الأنواع ويقف على قدميه الأماميتين محذرًا قبل رش عدوه برذاذ نتن.

الظربان المخطط يرش أعداءه بغازات نتنة بعد تحذيرها بإصدار هرير، والوقوف على أخمص قدميه الأماميتين وضرب الأرض بهما.

الخنزيري له أنف خنزيري بارز ومكشوف، وليس له خطوط على وجهه. وبعض هذه الظرابين ذات ذيول وظهور بيضاء. ويصل طول غالبية الظرابين من ٣٦ إلى ٤٨ سم، والظربان الأمريكي ذو الأنف الخنزيري هو الظربان الوحيد الذي يوجد في أمريكا الجنوبية، ويعيش أيضا في أمريكا الوسطى وجنوب غربي الولايات المتحدة وخاصة في المناطق المغطاة بالأشجار القصيرة في التلال الواقعة عند سفوح الجبال.

يتميز الظربان الأمريكي المبقع بالبقع البيضاء الكبيرة التي تغطي كل جسده. ويميز الوجهَ مستطيلٌ يتشكل من العلامات البيضاء. ويتراوح طول الظرابين الأمريكية المبقعة بين ١٨ و ٣٥سم وتعيش في الولايات المتحدة الأمريكية بقدر ما توجد في جنوب أمريكا الوسطى.

يعيش العديد من أفراد الظربان الأمريكي المبقع في أوجار تحت الأرض، تُبَطِّنها بأوراق الأشجار الجافة، ويختلف الظربان الأمريكي المبقَّع عن ذي الأنف الخنزيري والمخطط بأنه يستطيع القفز، بينما يعيش أحيانا في الأشجار المجوفة. يعد الظربان الأمريكي المبقع من الحيوانات الليلية، بينما يقضي نهاره في النوم. تلد غالبية إناث الظربان الأمريكية عددًا يتراوح بين ٤ و٥ صغار في المرة الواحدة، وقد يصل عدد الصغار إلى عشرة.

يأكل الظربان الأمريكي اليساريع والحشرات، مثل الخنافس والجدجد والجنادب. كما يأكل أيضا الفئران والأرانب والقوارض الصغيرة كالجرذان والسناجب وما إليها. ويأكل البيض في بعض الأحيان، وكذلك اللحوم المهترئة المتعفنة للحيوانات النافقة (الميتة). وللظربان الأمريكي أعداء قليلون غير أنه عُرف بمهاجمة القط البري والبوم الأقرن.

والظربان الأمريكي أشبه بظربان البيئة العربية وقد وصفوه منذ القدم بأنه حيوان كالهرّ قصير الأرجل مجتمع الرأس، له خطٌّ في وجهه، أذناه كأذني السنّور. طويل الخرطوم أسود الظهر، أبيض البطن. كثير الروائح المنتنة. ومما يعرفه عنه العرب أنه يستخدم خاصية الرائحة الكريهة سلاحًا ذا حدين، يساعده في الصيد ويدافع به عن نفسه. أما استخدامه في الصيد فقد لوحظ أنه يطلق هذه الغازات المنتنة على باب جحر الضب حتى يخرج فيصطاده ويأكله. وأما الدفاع فإنه يرسل تلك الرائحة النتنة إذا اقترب منه عدو، حتى زعم العرب أن الظربان إذا ألصقت تلك الرائحة في ثوب أحدهم فإن الرائحة لا تذهب من الثوب حتى يبلى ذلك الثوب. وقد ضرب بتلك الرائحة المثل وصارت مما يشتم به فيقال: يا ظربان، ويقولون: تشاتما فكأنما جزرا بينهما ظربانًا، شبهوا فحش التّشاتم بنتن الظربان.

الظرفُ اسم يذكر لبيان زمن وقوع الفعل أو مكانه، نحو: انطلقت سفينة الفضاء **صباحًا**، ونحو: ظهر الهلال **بين** السحاب. فـ (صباحًا) ظرف زمان يبيّن زمن انطلاق السفينة، و (بين) ظرف مكان يبيّن مكان ظهور الهلال.

والظرف ينقسم إلى محدود وغير محدود، فالمحدود (المعيّن) من ظروف الزمان: مادل على وقت مقدّر معيّن، مثل: ساعة ويوم وأسبوع وشهر وسنة. وغير المحدود

(المبهم) منه: مادلّ على قدر من الزمان غير معين، مثل: لحظة ومدة وبرهة وحين ووقت. أما المحدود من ظروف المكان: فهو مادلّ على مكان له صورة وحدود محصورة، مثل: دار ومدرسة ومسجد وملعب. وغير المحدود منه: مادلّ على مكان ليس له صورة وحدود محصورة، مثل: أسماء الجهات الست (أمام ووراء وشمال وفوق وتحت ويمين) وما ماثلها مثل: قدام وخلف، وأسماء المقادير المكانية، مثل: ميل وفرسخ وكيلومتر.

الظرف قد يكون متصرفًا، وهو ما يستعمل ظرفًا وغير ظرف، نحو: هذا يومٌ مبارك، ونحو: الميلُ ثلث فرسخ. وقد يكون غير متصرف، وهو مايلازم الظرفية أو الجر بمن، نحو: **عند** الصباح يحمد القوم السُرى، ونحو: ﴿**قل كل من عند الله**﴾ النساء: ٧٨.

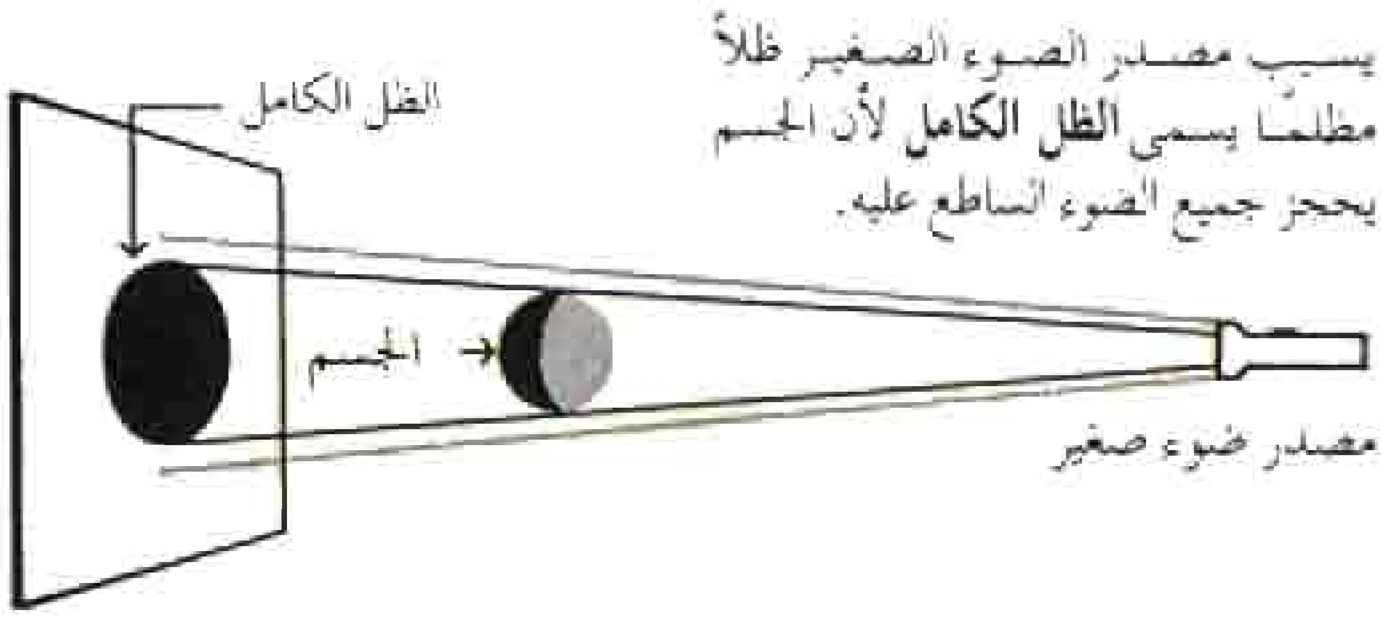
كل ظروف الزمان تصلح للنصب على الظرفية، ما كان محدودًا منها أو غير محدود، نحو: استمر الزلزال **لحظةً**، ونحو: بدأت الدورة الرياضية **يومَ** الجمعة. أمّا ظروف المكان فلا ينصب منها على الظرفية إلا ما كان غير محدود، أو أسماء المكان التي تدل على مقادير معينة، كميل وفرسخ، نحو: الحق **فوق** القوة، ونحو: مشيت على قدمي **فرسخا**، أما أسماء المكان المحدودة كالبيت والمسجد والنادي، فتجر بحرف الجر، نحو: صليت في **المسجد**، ونحو: اجتمعنا **بالنادي**.

قد يحذف الظرف وينوب عنه مايفيد الظرفية، مثل: المصدر، في قولنا: أذهبُ إليه **طلوع** الشمس، ونحو: جلست **قرب** المسجد. ومما ينوب عنه كذلك صفته (نعته)، نحو: صبرت **طويلاً**، وكذلك عدده، نحو: من يعش **ثمانين** حولاً لا أبالك يسأم. والإشارة إليه، نحو: سرت **هذا** اليومَ، ولفظتا كل وبعض وجميع وما يماثلها، نحو: تمت **كلّ** الليل أو **جميع** النهار.

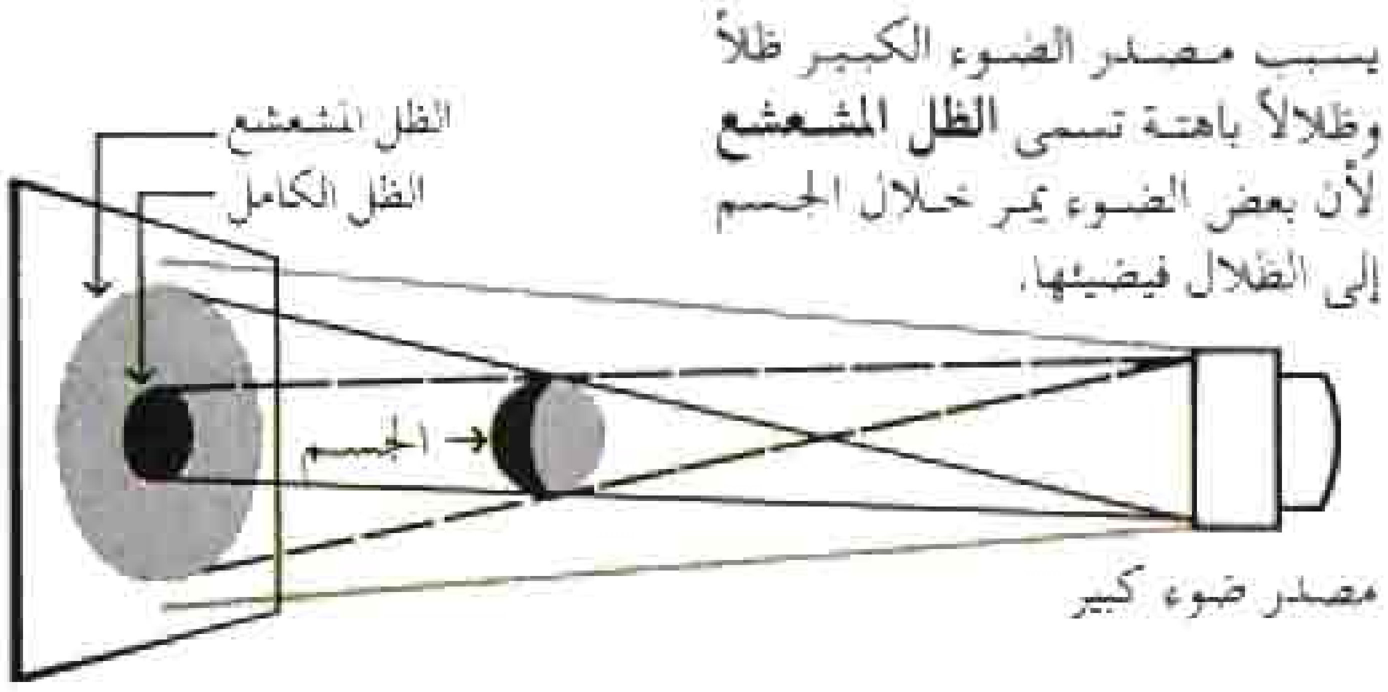
الظُّفْر صفيحة صلبة تغطي المساحة الفوقية في طرف كل من أصابع اليدين والقدمين. إنه نمو خاص **للبشرة** (الطبقة الخارجية للجلد) مكون من خلايا متصلبة. يُسمى الجلد الموجود تحت الظفر الذي ينمو منه **المطرق**. يسري الدم في الخلايا القريبة من أصل الظفر حيث يبدأ النمو الأقل بروزًا. أما النقطة البيضاء هلالية الشكل التي تشير إلى هذا الجزء فهي **الهليل**. وكثيرًا ماتبين الأظافر حالة الإنسان الصحية.

تتكون قرون وبراثن ومخالب وأظلاف الحيوانات والطيور من نفس المادة التي تكون الأظافر في أصابع يدي وقدمي جسم الإنسان. أما قرون الأيل فنوع مختلف في النمو.

أنواع الظلال



يسبب مصدر الضوء الصغير ظلاً مظلمًا يسمى **الظل الكامل** لأن الجسم يحجز جميع الضوء الساطع عليه.



يسبب مصدر الضوء الكبير ظلاً وظلالاً باهتة تسمى **الظل المشعشع** لأن بعض الضوء يمر خلال الجسم إلى الظلال فيضيئها.

الظل هو الظلام الذي يسببه جسم ما عندما يحجب الضوء من الوصول إلى سطح ما. فعندما تقف في ضوء الشمس يحجب جسمك بعض الضوء الذي كان يمكن أن يضيء الأرض، وهكذا يصبح ظلك منطقة مظلمة بشكل جسمك. فالأرض تلقي ظلاً على الفضاء لأنها تحجب بعض ضوء الشمس. ويظلم القمر خلال الخسوف القمري عندما **يتحرك** داخل ظل الأرض.

يقع الظل من جانب شيء ما مواجهًا لمصدر الضوء. وإذا كان مصدر الضوء أصغر من الجسم الحاجز، يكون الظل متساوي العتمة. أما المصدر الواسع للضوء فيعكس ظلاً قاتم المركز يسمى **الظل الكامل**. ويحاط الظل الكامل بمنطقة أقل قتامة تسمى **الظل المشعشع**. ويكون الظل قاتمًا لأن الشيء يحجز كل الضوء الموجّه نحو السطح. أما الظل المشعشع فيظهر عندما يمر بعض الضوء خلال الشيء ويصل إلى السطح.

وفي ضوء الشمس الباهر، تبدو للأجسام ظلال مظلمة وواضحة. وفي الأيام المعتمة الضبابية تبدو الظلال باهتة. وفي مثل تلك الأيام يكون ضوء الشمس معتمًا، وتشتّت الذرات المنتشرة في الهواء بعضًا من الضوء في الظلال مما يضيئها.

انظر أيضًا: **الكسوف والخسوف؛ الظل المشعشع؛ المزولة.**

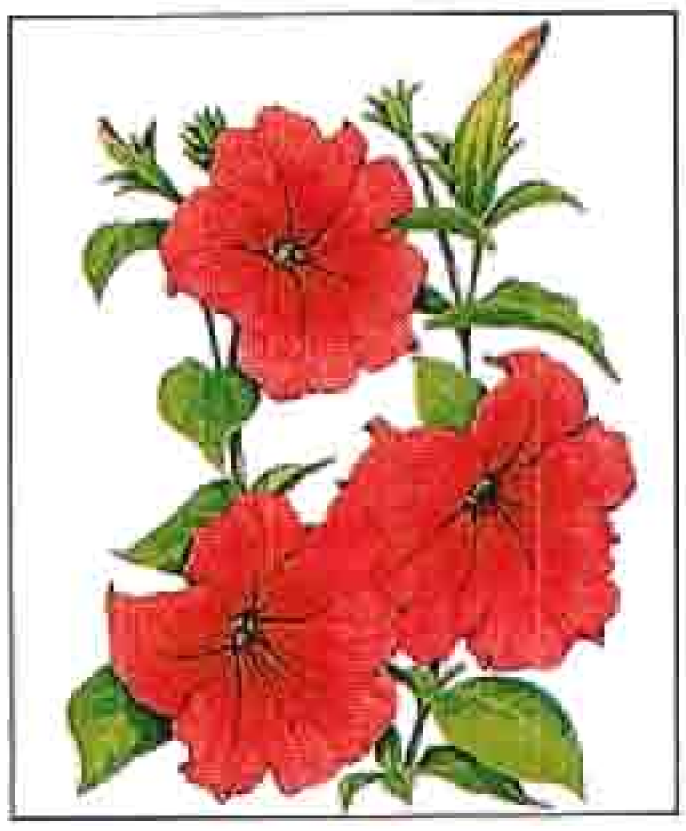
ظل التمام. انظر: **حساب المثلثات** (المثلث قائم الزاوية).

ظل الليل الغامض. انظر: **النبات البري في البلاد العربية** (ظل الليل الغامض).

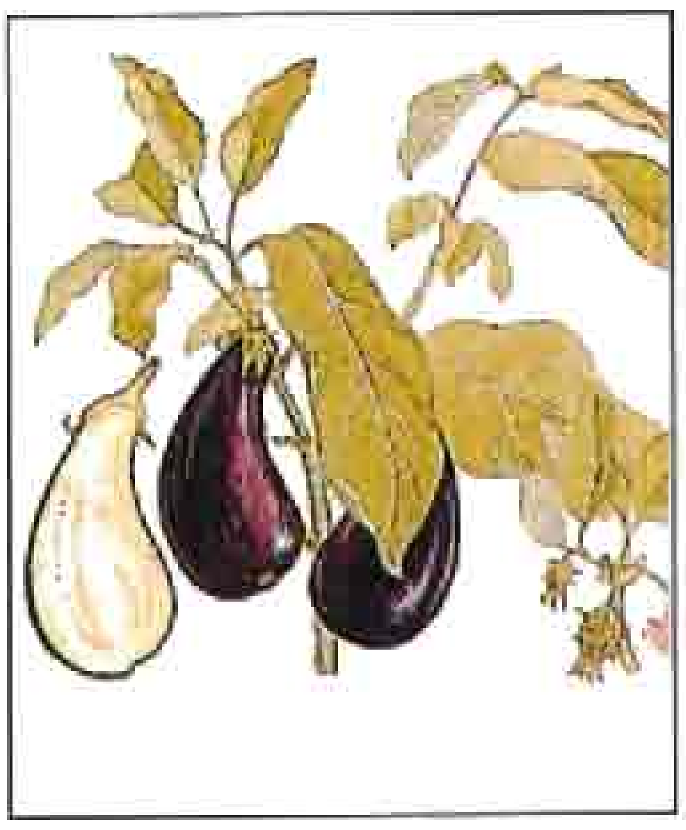
ظل الليل، نبات. نبات ظل الليل اسم شائع لفصيلة النبات التي تسمى علميا الباذنجانيات. ويوجد منها حوالي ٣.٠٠٠ نوع في أرجاء العالم. وتنمو هذه النباتات في أمريكا الوسطى والجنوبية بصفة خاصة.

وتتم زراعة أنواع عديدة من فصيلة ظل الليل للغذاء. وتشمل البطاطس والطماطم والباذنجان والفلفل (الفليفلة) الأحمر والفلفل الحار والفلفل الجرسي والأنواع المدارية مثل النارانجيلا والطماطم الشجرية. وتشمل الفصيلة أيضًا عددًا

بعض أعضاء فصيلة ظل الليل



زهرة البطونية



الباذنجان

البطاطس

الطماطم

من النباتات السامة والطبية، مثل البنج الأسود والتفاح الشوكي والبلادونة المميتة. وعدة أنواع منها مصدر تجاري **لأشباه القلويات** مثل الأتروبين والبنجين والنيكوتين والأسكوبولامين. انظر: **شبه القلوي**. وهناك أنواع أخرى مهمة بوصفها مصدرًا للطعام للعديد من الحيوانات البرية. وتنتمي أيضًا زهرة البطونية، ونبتة التبغ إلى فصيلة ظل الليل.

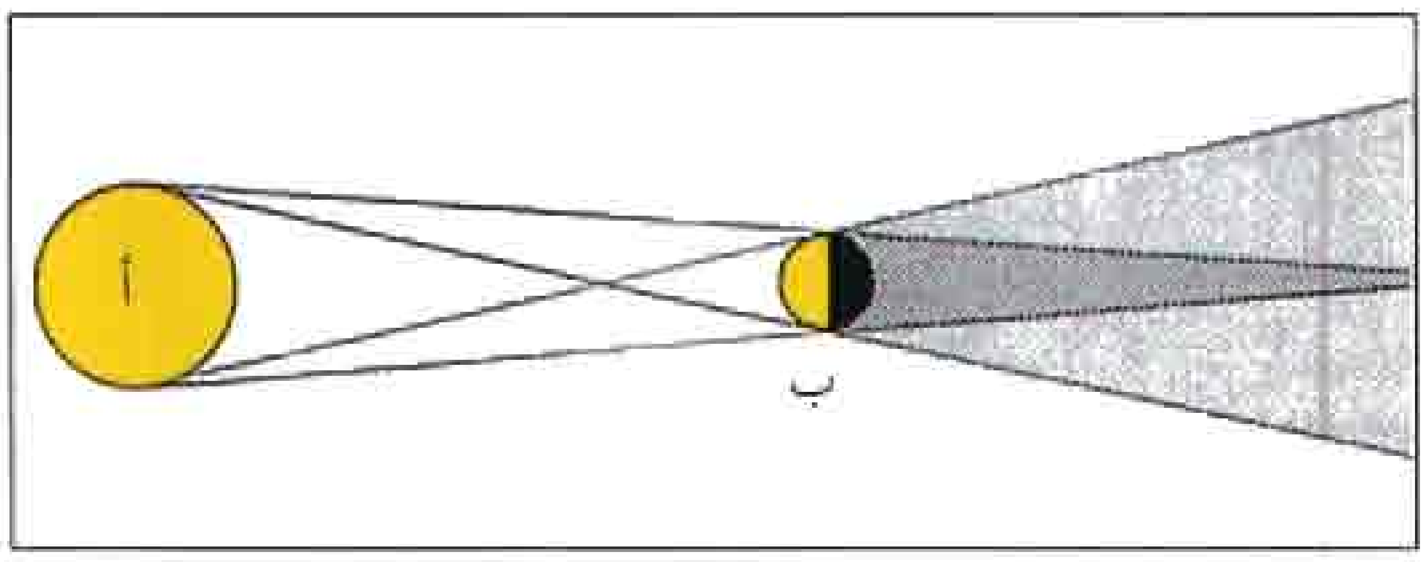
وقد أحاطت الخرافات والفنون الشعبية بعدة نباتات من فصيلة ظل الليل، حيث ربط الأوروبيون في وقت ما بين بعض الأنواع وممارسة السحر. كما اعتقد الكثيرون منهم في القرن السادس عشر الميلادي أن الطماطم والبطاطس سامتان.

مقالات ذات صلة في الموسوعة

الباذنجان	البنج الأسود	الفليفلة
البطاطس	التبغ	المغد الحلو المر
البطونية	تفاحة سدوم	المغد، نبات
البلادونة المميتة	الطماطم	

الظل المُشَعْشَع هو الظِّل الجزئي. إذا افترضنا أنَّ جرما كالأرض سد مسار الضّوء المنبعث من جرم أكبر حجماً كالشمس، سيتكوّن مجال معتم من الظل وراء الأرض لا يصله شعاع الشمس. ويتكون خارج المجال المظلم مجالٌ آخر أقل ظلمةً بسبب مرور بعض الضوء. ويُسمى هذا المجال ذو الإظلال الجزئي **الظّل المشعشع**. ويُسمى الجزء الداخلي المعتم **الظل الكامل**. وعندما يمر القمر داخل المجال المظلم الذي تسببه الأرض يكاد يكون تام الإظلام، وحينئذ ينشأ **خسوفٌ كلي** للقمر.

وبإمكانك رؤية ظل كامل وظل مشعشع ليدك، باقترابها إلى مسافة ٥٠سم من مصباح داخل غرفة بدون مصدر آخر للضوء. ضع قطعة ورق بيضاء خلف يدك لكي يسقطَ الظل عليها. وسيكون الجزء الأوسط من ظل كل أصبع ظلاً كاملاً يحوطه ظل مشعشع أقل عتمة.



رسم بياني للظل المشعشع. الشمس مصدر الضوء يشار إليها بحرف (أ)، كما يشار إلى الجسم الكروي الذي يسقط عليه الضوء بحرف (ب). والشكل المخروطي المظلل تظليلاً كثيفًا، والواقع خلف (ب) يمثل الظل الكامل، أما المساحة ذات التظليل الخفيف، فتمثل منطقة الظل المشعشع، أي الظل الجزئي.

يستعمل الفلكيون تعبير **الظل المشعشع** لوصف المجال الخارجي لما يسمى **البقعة الشمسية**، وهي مساحة معتمة نسبيًا فوق سطح الشمس. انظر: **الظل؛ كلف الشمس**.

الظنبوب. انظر: **الرجل** (الساق)؛ **الركبة**.

الظِّهارَة نسيج يكسو سطحًا أو يبطِّن تجويفًا. وهي أحد الأنواع الرئيسية للنسيج المكون لأجسام الكائنات الحية وبعض الحيوانات الأخرى. تغطي الظهارة سطح الجسم وتبطِّن قنوات الجسم ذات الفتحات إلى الخارج، فالقناة التنفسية، والقناة الهضمية والمجرى البولي، على سبيل المثال، مغطاة كلها بالظهارة. هناك ثلاثة أنواع من الخلايا تشكل الظهارة، وهي الخلايا الحرشفية والمُكَعَّبيَّة والعمودية. ويمكن تمييز هذه الخلايا من خلال أشكالها. فالخلايا الحرشفية دقيقة وتشبه الحراشف ولديها حواف غير منتظمة. وهي تشكل النسيج الذي يكسو سطح الجسم ويبطن الجسم والفم والمريء. أما الخلايا المُكَعَّبيَّة فهي تبدو وكأنها مكعبات صغيرة الحجم، وطولها يتساوى مع عرضها، وتبطن هذه الخلايا بعض تجاويف الجسم، وتوجد في الكثير من الغدد. أما العمودية فهي تشبه الأعمدة وطولها أكبر بكثير من عرضها. والنسيج المتكون من هذه الخلايا يبطِّن جدار المعدة والأمعاء والطبقة الداخلية من البشرة (الجلد)، ويبطن القناة التنفسية شكل من أشكال الظهارة العمودية، مزود بأهداب.

انظر أيضًا: **السرطان الظهاري**.

الظَّهر جزء الجسم الذي يُرى من الخلف، ويمتد من الرقبة حتى الإليتين. تشكل **الأضلاع** جانبي الظهر وتتصل بالفقرات (العظام التي تكوِّن العمود الفقري). **ولوح الكتف** هو عظام الكتف التي تقع تحت الرقبة وعلى جانبي العمود الفقري. **وحوض الجسم** هو هيكل العظام الذي يكوّن الجذع الأسفل من الجسم ويكوِّن قاعدة الظهر. انظر: **حوض الجسم**.

وللظهر مجموعات عديدة من العضلات التي تؤدي وظائف مختلفة. وتقوم عضلات **ماخلف الفقرة** (خلف الفقرات) بإسناد الجسم ليكون مستقيمًا، وبمساعدة الظهر على التمدد. أما **العضلات العجزية السيسائية** فتربط الفقرات بتجويف الحوض. وتقوم العضلة **شبه المنحرفة**، والعضلة **الظهرية العريضة**، والعضلة **الرافعة للوح الكتف**، والعضلة **المعينية الشكل**، بإسناد وتحريك أعلى الذراع ولوح الكتف.

يُصاب كثير من الناس بآلام الظهر. انظر: **ألم الظهر**. ويحدث أحيانًا أن تبرز إحدى فقرات العمود الفقري إلى الخارج وتضغط على الأعصاب، وتُسمَّى هذه الحالة **بالانزلاق الغضروفي**، الذي يسبب آلاما مبرِّحة أسفل الظهر وفي الفخذين والساقين.

انظر أيضًا : **جسم الإنسان**.

الظُّهْر. انظر: **الوقت** (التوقيت المحلي والتوقيت القياسي)؛ **اليوم**.

الظُّهْر النَّجْمي. انظر: **الوقت** (مقياس الوقت بوساطة النجوم).

الظهران. انظر: **الشرقية، المنطقة** (الظهران).

الظواهر المتكررة، علم. انظر: **الفنولوجيا**.

الظواهرية. انظر: **الفنومنولوجيا**.

□□□□